
FEDERICO TORRES
3/6
CIEN
LECCIONES de COSAS
mainata
brary



FIAT LVX


CERVANTES
GUTENBERG
H

APROBADO POR EL MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL PARA SERVIR DE TEXTO EN LAS ESCUELAS (B. O. del E. 24-11-1944).

Depósito Legal M. 9.564.—1959.

NIHIL OBSTAT

DR. ANDRÉS DE LUCAS,
Censor.
Madrid, 1.° de julio de 1944.

IMPRIMASE

CASIMIRO,
Obispo Auxiliar, Vicario General.

Imp. EL ARTE.—Madrid.

FEDERICO TORRES

CIEN LECCIONES DE COSAS

Ilustraciones de M. SIERRA LAFFITE

SEXTA EDICION



LIBRERIA Y CASA EDITORIAL HERNANDO, S. A.
(FUNDADA EN 1828)
ARENAL, 11, Y FERRAZ, 13, - MADRID
1959

INDICE



DE LA PRIMERA EDICION

PROBABLEMENTE, y hasta con toda seguridad, el título de esta obra es tan amplio y ambicioso que todo lo que detrás de él venga —texto y grabados— ha de parecer mezquino, como ocurre siempre tras la ponderación de alguna cosa que vemos luego, sino que en el caso concreto de este libro es verdad. ¿Por qué, pues, la razón de tan rica vestimenta a cuerpo tan enteco? Sencillamente porque de su pobreza de recursos puede surgir, si el maestro quiere, la pieza total que encaje con el título y aun le supere, como suele acontecer con el orfebre que trabajando vil metal compone y adereza la joya inapreciable.

Es decir, que éste —como en realidad todo libro escolar— será lo que el maestro quiera que sea, y como, sin excepción alguna, el maestro siempre quiere, casi huelga que le pidamos la ayuda que da con generosidad y largueza. Pero es que este libro necesita quizá de más sólidos andadores que otro alguno, porque, en suma, sólo se compone de guiones, de esquemas, de motivos para desarrollar unas lecciones. Su misión es de modesto apuntador para recordar al maestro lo que él tiene tan sabido.

En cuanto al niño lector del libro, únicamente se le pide que lea con detenimiento y atención las someras explicaciones del

texto y asome su alma a la ventana que ilustra cada página, que será como asomarse un poco al mundo. Nada le aleccionará tanto como saber de cosas que acontecieron, que acaecen, que ocurren o se hicieron muchas veces para él; ello le estimulará y, sobre todo, le hará ser agradecido, y esto ya es excelente fuente de moral.

A los maestros, que tanto aliento prestan a mi obra, mi reconocimiento ilimitado. Dios quiera que, como en otras ocasiones, su fallo sea favorable también a esta producción.

A LA SEXTA EDICION

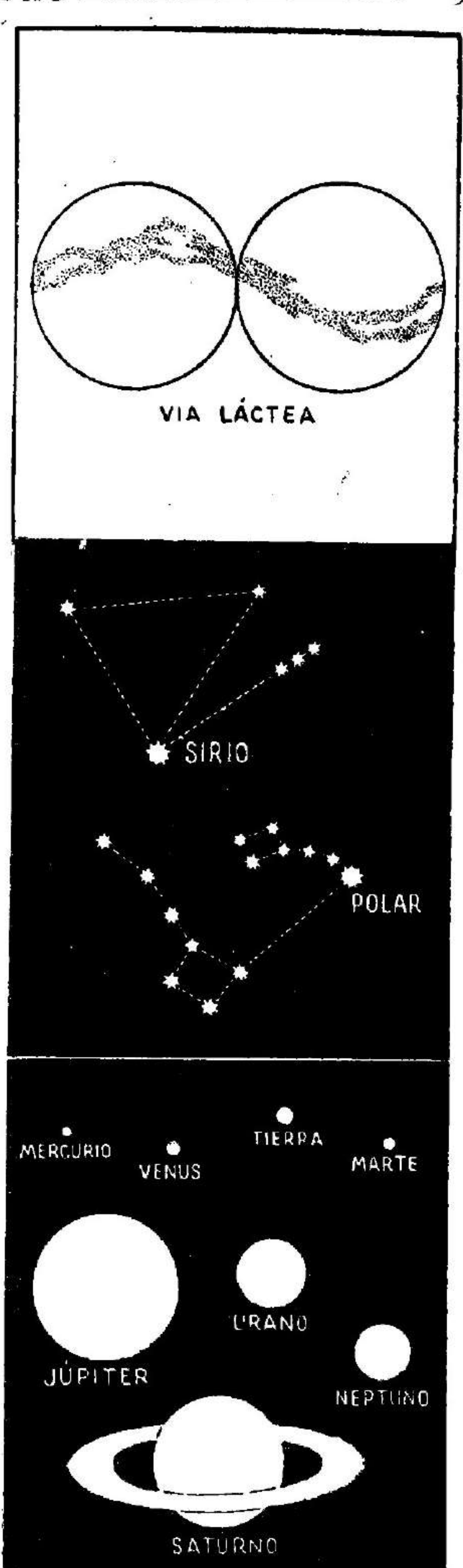
El favor de los señores maestros ha permitido a este librito los honores de repetidas ediciones. Ahora, al publicar esta sexta, sería imperdonable descortesía no rendir las más expresivas gracias a quienes con su celo, su generosidad y su simpatía han contribuído a elevar el rango de unas pobres prosas a la categoría de ser texto leído por muchos millares de niños españoles.

F. T.

1.—EL UNIVERSO

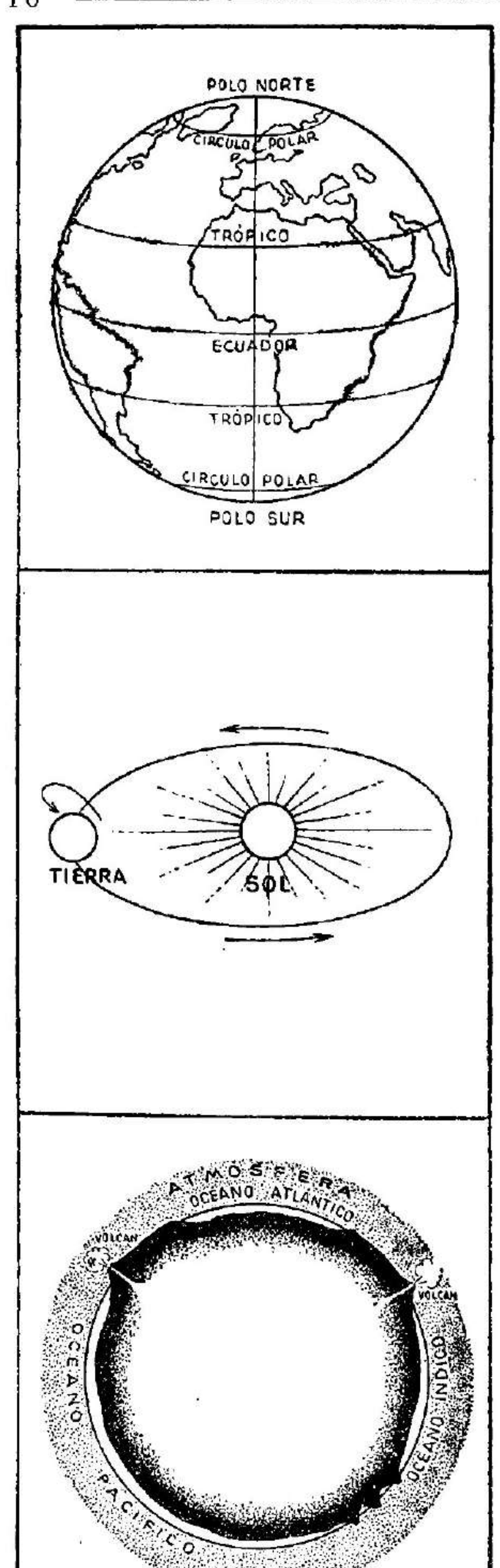
Universo es todo lo que existe en el espacio y en el tiempo. Limitaremos aquí la palabra al espacio donde navegan los *mundos*, o sea al *mundo sideral* o *astral*. Los astros se dividen en *nebulosas*, *estrellas* y *planetas*.

Las nebulosas son grandes núcleos de materia cósmica que, al modo de manchas blanquecinas, brillan débilmente en el espacio. Son estrellas en formación o semilleros de mundos. Las nebulosas pasan de cinco mil y la más conocida de nosotros es la llamada *Vía Láctea* o *Camino de Santiago*, que atraviesa el cielo de Norte a Suroeste y tiene la forma imprecisa de un disco aplastado.



Las estrellas son astros que poseen luz propia. Su número es incalculable y a simple vista se ven cerca de siete mil. La más próxima a la *Tierra* es la llamada *Alfa*, alejada unos 28 billones de kilómetros, cuya luz tarda en llegar a nosotros cerca de cuatro años. La estrella imprescindible para la vida de la Tierra es el *Sol;* las más bellas y relucientes son *Sirio* y la *Polar*.

Los planetas son astros que carecen de luz propia y que giran alrededor de una estrella o de otro planeta. Los planetas importantes para nosotros son los que giran alrededor del Sol, y se llaman: *Mercurio, Venus,* la *Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno* y *Plutón*.



2.—NUESTRO MUNDO

La Tierra o *Globo terráqueo* es un planeta que recibe la luz del Sol y a cuyo alrededor gira. Su figura es la de una esfera ligeramente achatada por los *polos* y ensanchada por el *Ecuador*. Su superficie es de 510 millones de kilómetros cuadrados; su volumen, de 1.083.205 millones de kilómetros cúbicos, y su diámetro, de unos 13.000 kilómetros. Su tamaño es 49 veces mayor que la Luna y 1.300.000 veces más pequeño que el Sol.

La Tierra tiene tres movimientos principales: uno de rotación alrededor de un eje inclinado de Occidente a Oriente; otro de traslación alrededor del Sol, y otro, al que es arrastrada por el Sol, debido al movimiento que éste tiene, como dependiente de un sistema solar de un orden superior.

Fundamentalmente nos interesan dos de sus movimientos: el de rotación, en el que emplea un día, y el de traslación, en el que emplea un año.

La Tierra navega en el espacio y se compone de tres partes: una, sólida, en la que se asientan los continentes; otra, líquida, por la que discurren mares y ríos, y otra, gaseosa, que la envuelve y protege, llamada atmósfera. La parte sólida ocupa solamente la cuarta parte de su superficie.

3.—EL SOL

El Sol es una estrella de las innumerables que pueblan el espacio sideral; pero esta estrella es la más importante de todas para nosotros, por su mayor proximidad a la Tierra y porque de ella recibimos luz, calor y vida. Es también el Sol el centro de nuestro *sistema planetario*.

El sistema planetario o *solar* es un conjunto de astros que tiene al Sol por centro de todos sus movimientos. Los elementos que lo constituyen son cinco:

1.° El *foco central* o Sol.

2.° Los planetas, que giran alrededor del Sol.

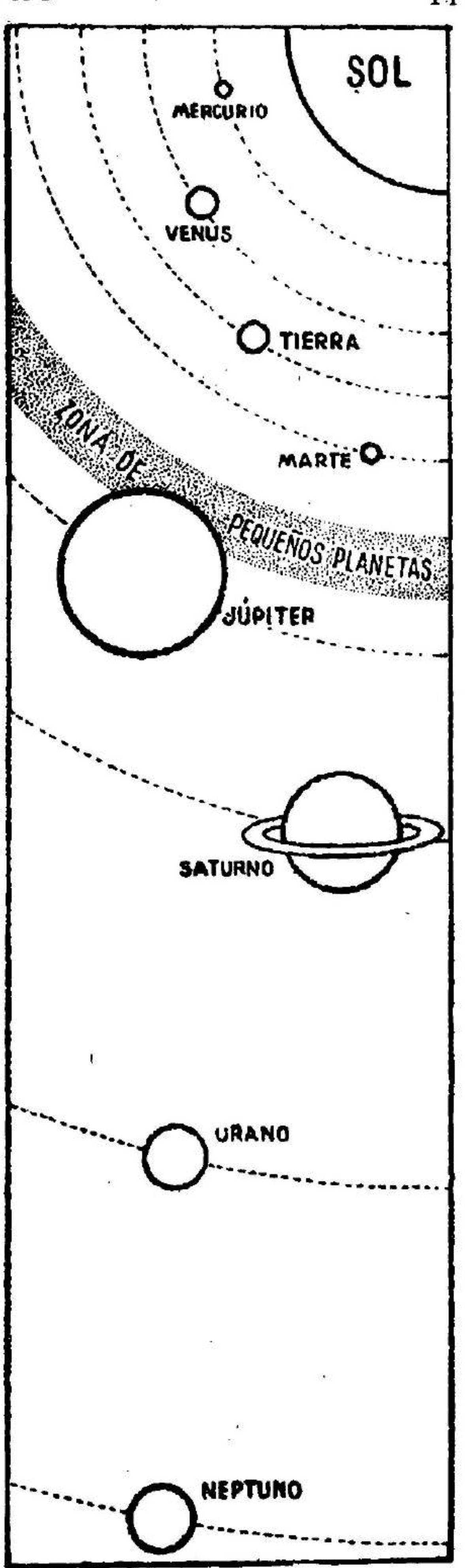
3.° Los satélites, que giran alrededor de los planetas.

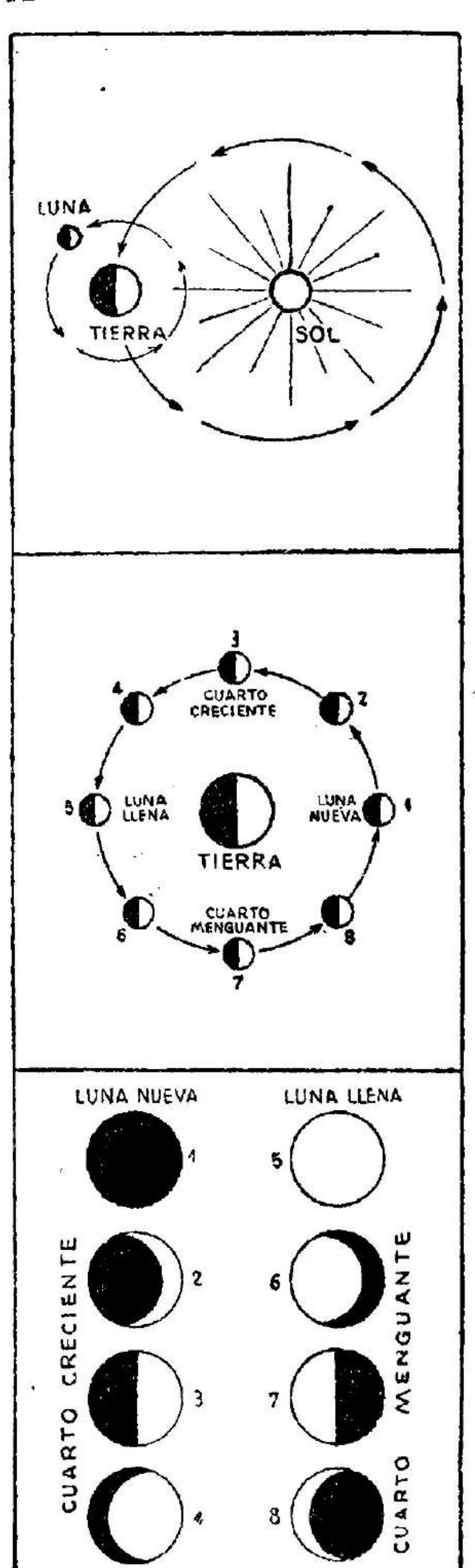
4.° Los *cometas*, que giran en torno del Sol.

5.° La zona de *materia cósmica*, de la que proceden las *estrellas fugaces*, la *luz zodiacal*, los *bólidos* y los *meteoritos*.

De ese colosal brasero que llamamos Sol recibimos nosotros los elementos necesarios para la vida. Su temperatura es de unos 8.000 grados, de la cual solamente percibe la Tierra una débil cantidad, pues la distancia que separa a ambos es de 149 millones de kilómetros.

El Sol, como todo el Universo, como la vida y todo lo que existe, ha existido y existirá, se debe a Dios Nuestro Señor, y fué sacado de la nada con su poder infinito y a su voluntad.





4.—LA LUNA

La Luna es el satélite de la Tierra, en torno de la cual gira y a la que acompaña en sus revoluciones alrededor del Sol, de cuyo astro refleja la luz sobre nuestro planeta. Su cuerpo es esferoidal, sólido, carente de atmósfera y de agua, y la distancia que nos separa, de unos 384.000 kilómetros.

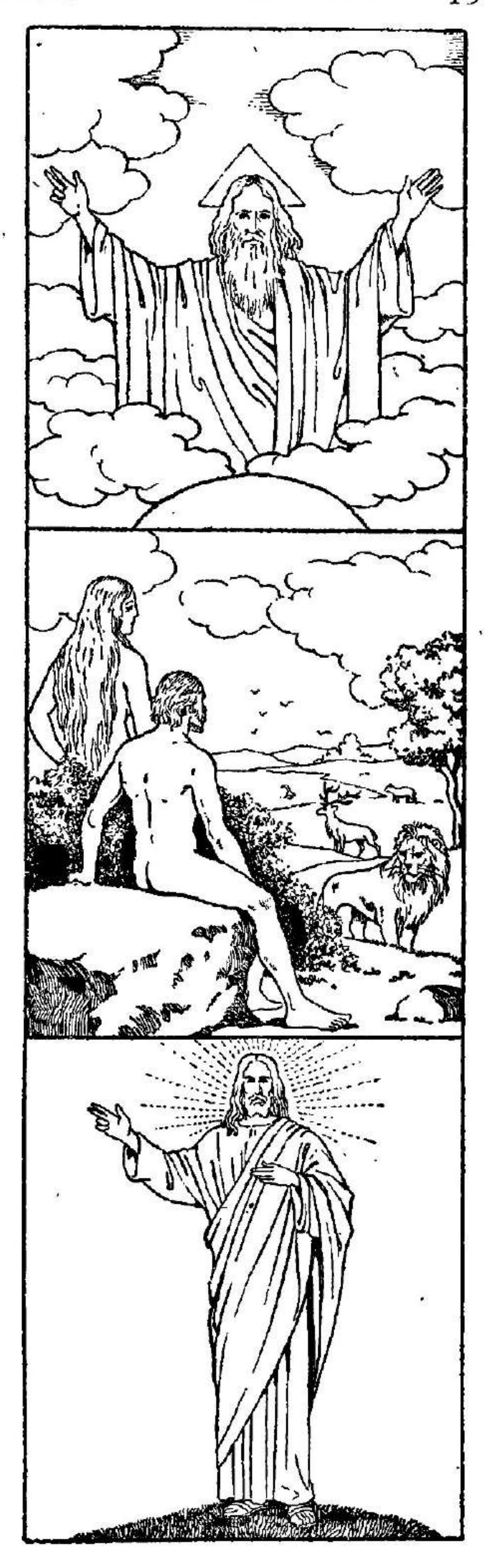
Tiene la Luna tres principales movimientos: de rotación alrededor de su eje, de traslación alrededor de la Tierra y de traslación alrededor del Sol.

Como resultado de sus diversas posiciones respecto del Sol y de la Tierra, nuestro satélite nos presenta diversos aspectos de iluminación y opacidad, que se denominan *fases* o *cuartos*. Los cuartos de la Luna son cuatro: *novilunio* o *luna nueva; cuarto creciente; plenilunio* o *luna llena*, y *cuarto menguante*. Cada una de estas fases viene a durar una semana.

La Luna ejerce algunas influencias sobre la Tierra. La principal es la que produce las mareas; a causa de la corta distancia, y en virtud de la ley de gravitación, ejerce sobre las aguas oceánicas atracción suficiente para producirlas.

Las fases de las mareas son dos: *pleamar*, o subida de las aguas, y *bajamar*, o descenso de nivel de las mismas.

5.—LA VIDA



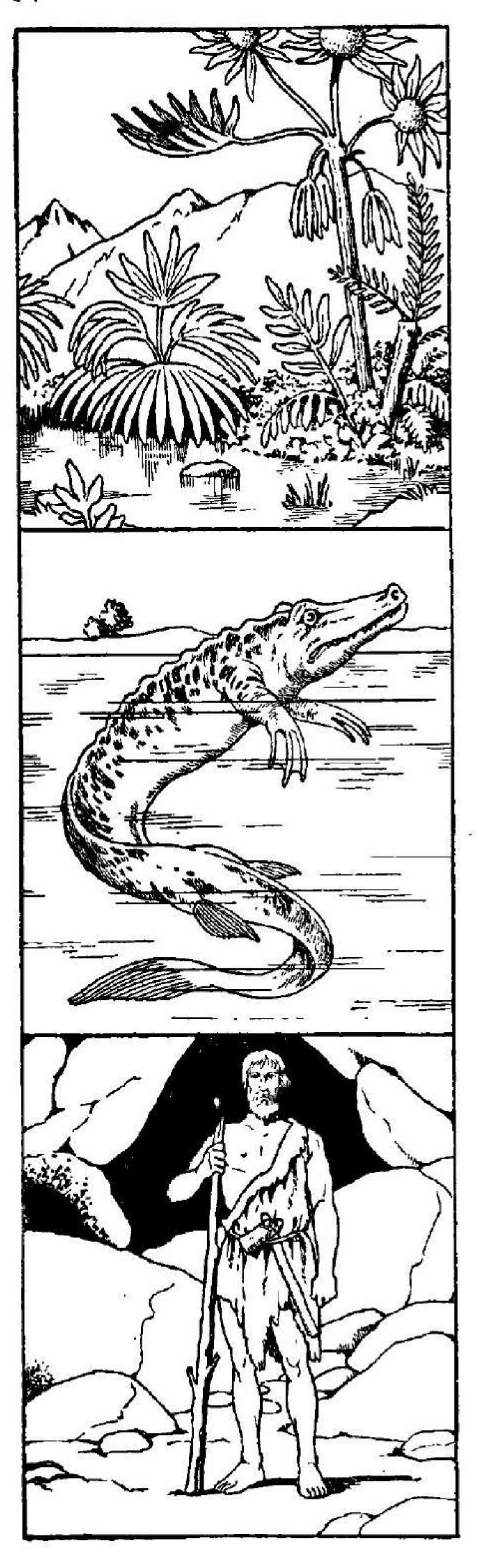
La vida es como una llama que nunca se extingue; como una cadena a la que brotan nuevos eslabones, según los va perdiendo; como un árbol al que le salen constantemente nuevas hojas.

Dios, autor de la vida, lo ha dispuesto así para que todo se renueve, para que la juventud sea perenne, para que lo efímero sea eterno, como un destello de El mismo.

Dios, de la nada, sacó los mundos que pueblan el Universo; de la nada creó nuestro planeta; de la nada lo llenó de vida vegetal, de vida animal y de vida racional; a esta última la dió un alma inmortal y la concedió el don de poder alcanzar la Gloria y gozar de su presencia por la eternidad toda.

Dios nos creó para Sí, y tras el castigo a la desobediencia de nuestros primeros padres quiso redimirnos y nos envió a su Hijo, Nuestro Señor Jesucristo, que es El mismo, para así volver a su gracia.

Si Dios nos creó para Sí, el primer deber del hombre, al que se supeditan todos los demás deberes, es amarle sobre todas las cosas y cumplir sus mandamientos.



6.—TIEMPOS PRIMITIVOS

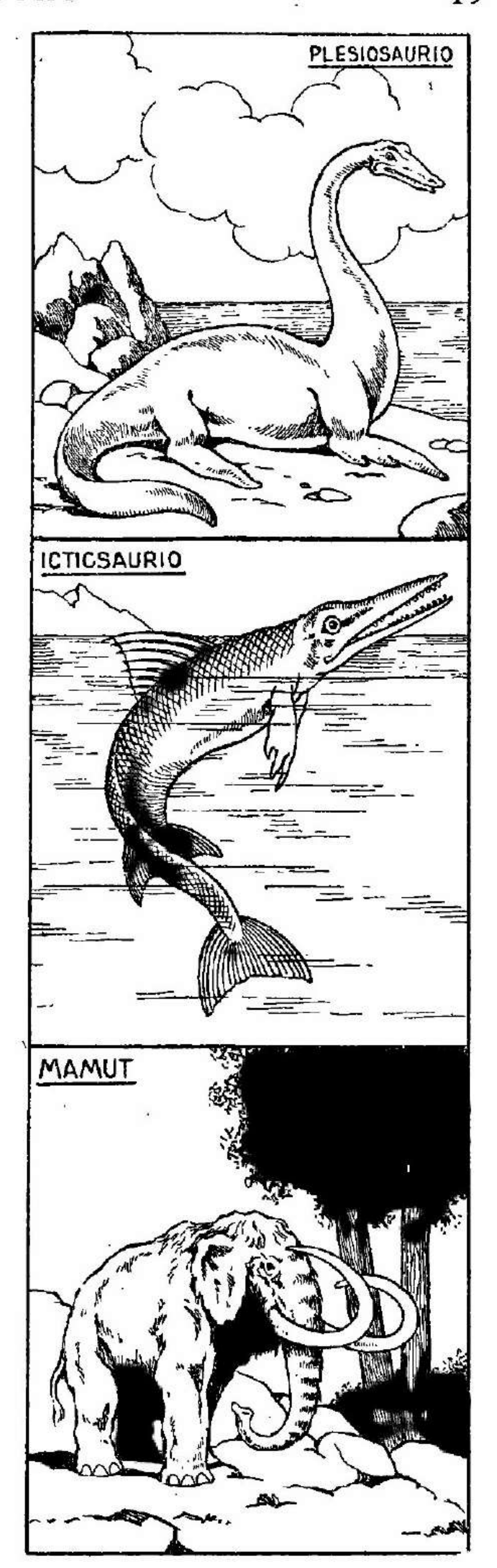
Pero Dios no dispuso las cosas tal y como hoy las contemplamos. Ha sido luego la labor del hombre, por permisión divina, la que ha ido modificando el aspecto de las cosas, en compañía de la Naturaleza, que le brindó en todo momento sus entrañas para su provecho, pues Dios hizo al hombre rey de la Creación y le permitió disponer de ella.

Los comienzos de la vida fueron muy duros. Las plantas primeras crecieron en lechos pantanosos. Los primeros animales tuvieron que adaptarse a un medio casi siempre hostil. Ni las plantas de entonces fueron como son las de hoy, ni los animales primitivos se asemejaban a los actuales. Los primeros animales debieron de ser acuáticos o anfibios, a los que sucederían los insectos, las arañas y las moscas; tras un vasto ciclo de edades rudísimas aparecieron los reptiles: serpientes, galápagos, caimanes y los descomunales dinosauros.

Mientras estos seres pacían a su sabor aparece la primera ave: una especie de murciélago. Luego llegan los mamíferos y los pájaros con plumas, y después, los monos.

El hombre parece ser que apareció en la época cuaternaria. Esto es, que hasta que Dios no consideró adecuada su obra para el hombre, no le creó.

7.—ANIMALES PREHISTORICOS



La fauna prehistórica guarda algunas semejanzas con la actual, pero sus representantes son de mucho más grandes proporciones.

El *pterádonon* es el murciélago anterior al diluvio, pero su tamaño es infinitamente mayor que el de los murciélagos que hoy vemos merodear por los tejados.

Un reptil seguramente acuático es el *plesiosaurio*, de cabeza de lagarto y de cuello larguísimo. Sus miembros parecen indicar que su natural habitación fueron las profundidades marinas.

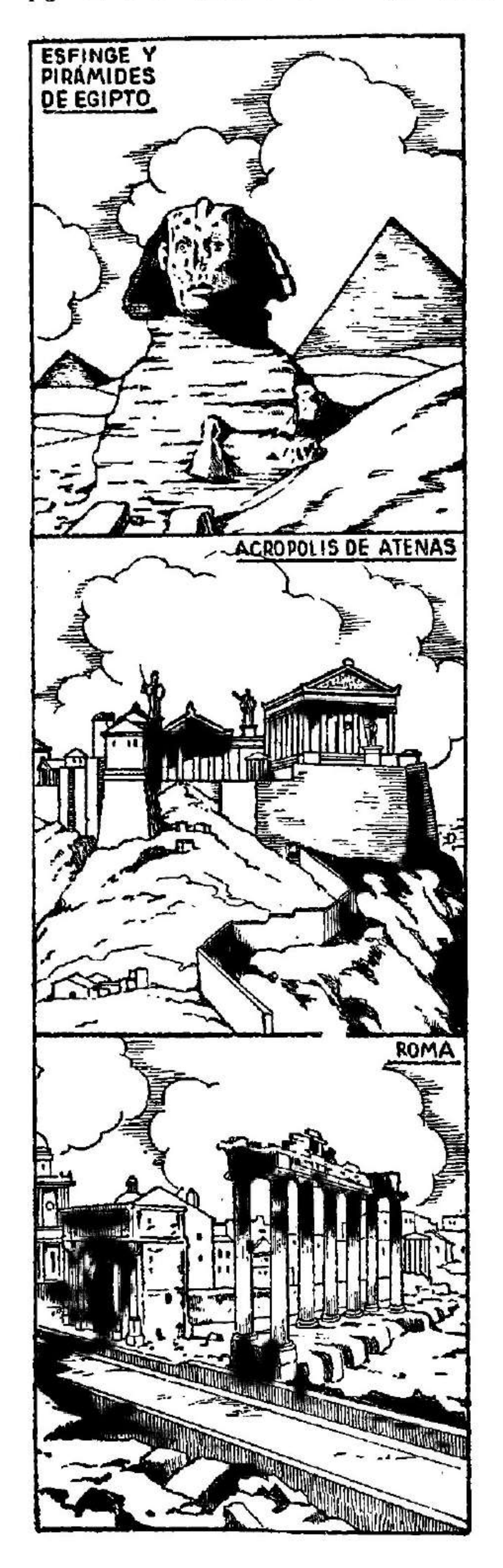
Otro lagarto interesante de la época diluvial es el *naosauros*, caracterizado por la prolongación de sus vértebras y por el tamaño del cráneo. Sus dientes, cortados por delante y acanalados por detrás, debieron de ser sus mejores armas defensivas.

Se sabe que existió un animal llamado *ictiosaurio*, cuya clasificación pertenece al grupo de los vertebrados, clase de los reptiles. Se asemejaba al delfín y era un animal que reunió los caracteres de reptil y pez.

El elefante tenía su representante prediluvial en el *mamut*, que convivió con el hombre primitivo. Este es el mamífero más conocido, por haberse encontrado fosilizados varios ejemplares enteros con piel y pelo.

Y hasta el oso tenía en aquellos oscuros días su semejante: el *megaterio*, de proporciones gigantescas.

Todos estos animales se sabe que existieron por haberse descubierto en diversas excavaciones sus restos fosilizados.



8.—LA VIDA EN LA ANTIGÜEDAD

Tras las edades prehistóricas, que los geólogos e historiadores simbolizan con los nombres de *piedra, bronce* y *hierro,* surgen los primeros pueblos históricos de los que se tienen noticias ciertas, algunos de los cuales se organizan en grandes comunidades. De la vieja Asia sale la primera civilización. Mesopotamia y el país de los sumerios, creadores de los pueblos babilónicos, fueron verdaderos focos de civilización. En los grandes valles de Asia Menor aparecen los asirios organizados en comunidades. Mientras Africa ofrece en Egipto la primera sólida cultura, Europa empieza por entonces a trabajar la tierra, que es el primer oficio que civiliza a los pueblos, haciéndoles previsores, tras un constante vagabundear por el pastoreo.

Tras Egipto llega Grecia con sus héroes, sus sabios y sus artistas, enseñando al mundo a pensar, a reflexionar y, en realidad, a descubrirnos la mayoría de las cosas que en el orden intelectual sabemos.

Después llega el gran Imperio romano, que cobija al orbe conocido bajo el mando de sus emperadores, y que asienta los primeros pilares del Derecho internacional.

Otra próspera civilización es la judía, depositaria de la doctrina de Dios hasta la venida de Nuestro Señor Jesucristo, hecho acaecido hace dos milenios, cuando en Roma imperaba el César Octavio Agusto.

Otras grandes culturas antiguas son la árabe, conocida de Europa, y la china, desconocida por completo del mundo occidental.

9.—LA EDAD MEDIA



El Medievo esttuctura la vida de una manera original y contraria a las civilizaciones precedentes. Ya es la hora de Europa, dictadora de leyes al mundo y civilizadora de todos los continentes. A las viejas culturas de ágora, de "puertas afuera", sucede este sistema político reconcentrado, de "puertas adentro". En lugar de la plaza para conversar de griegos y romanos, viene la era germánica, que hace, como las águilas, sus nidales en las alturas, y que si sale de sus castillos no es para meditar, sino en plan guerrero.

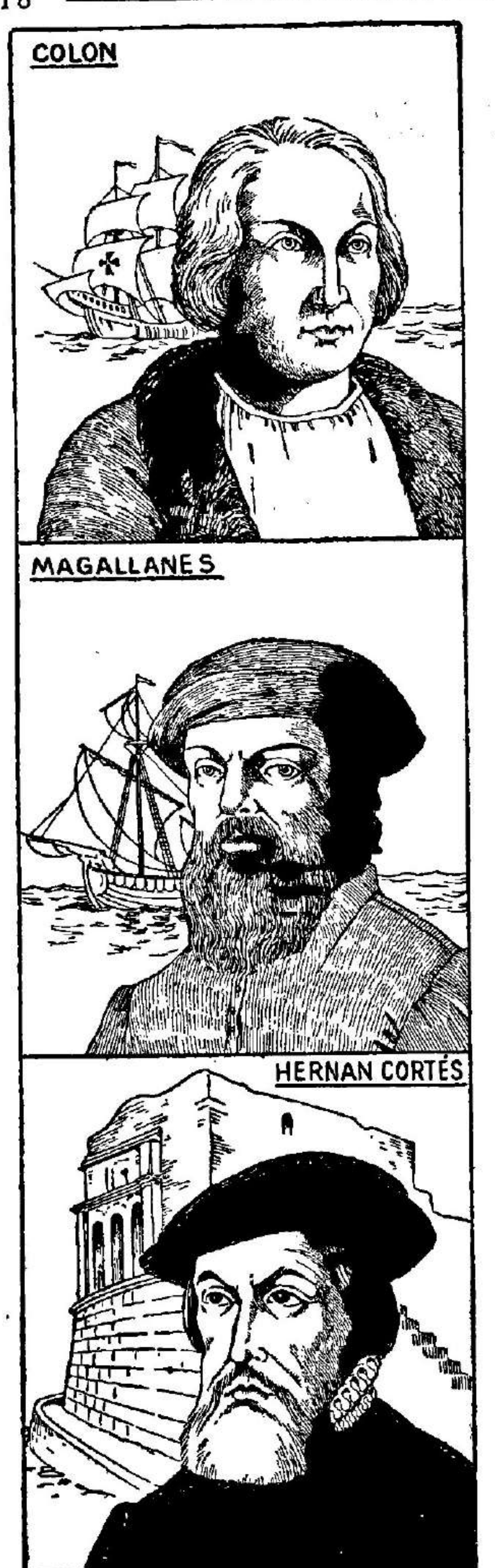
Depositarios de la cultura son los monjes, quienes la transmiten a los pueblos posteriores y quienes nos han enseñado las ciencias antiguas, porque se dedicaron a copiarla en sus libros de rugosos y amarillentos pergaminos.

Los pueblos son amurallados, y los domina el castillo, regidor de sus destinos. El señor feudal es un rey en pequeño, a quien rinden acatamiento guerreros y plebeyos.

Existe poco comercio, pues el oficio calificado es el de las armas. Los trabajos viles los realizan los plebeyos: laborar las tierras, sostener la ganadería, comerciar, trabajar en oficios de artesanía.

Las diversiones estriban en los torneos y justas y en la caza con halcones. Otro elemento de diversión le ofrecen los juglares, quienes entonan sus romances de caballería al pie de las murallas y en las plazas ciudadanas.

La Edad Media, que comienza con la devastación del mundo antiguo, lega a la Humanidad un nuevo modo de entender la vida.



10.—LA EDAD MODERNA

El siglo XV inicia este período histórico, que cierra la Revolución francesa. Va de 1453 a 1789. La Europa occidental lleva el timón del mundo.

En esta época comienzan a desarrollarse las obras públicas, construyéndose caminos, puentes y canales; se fomentan las comunicaciones por medio de diligencias o sillas de postas, y existe un comercio bastante activo.

Es la Edad Moderna la de los grandes descubrimientos geográficos, que culminan en el hecho más asombroso y más importante que vieran los siglos todos, exceptuando el nacimiento de Jesucristo: en el descubrimiento de América, realizado por Cristóbal Colón y varios navegantes españoles. Empezó la gloriosa travesía el 3 de agosto de 1492, y el 12 de octubre se descubre un nuevo mundo para la Corona de Castilla.

En 1519 el portugués Magallanes, navegando a las órdenes de España, descubre Oceanía, y en 1522 Elcano y sus diecisiete hombres realizan el notabilísimo acontecimiento de dar por primera vez la vuelta al mundo, demostrando con ello la esfericidad de la tierra.

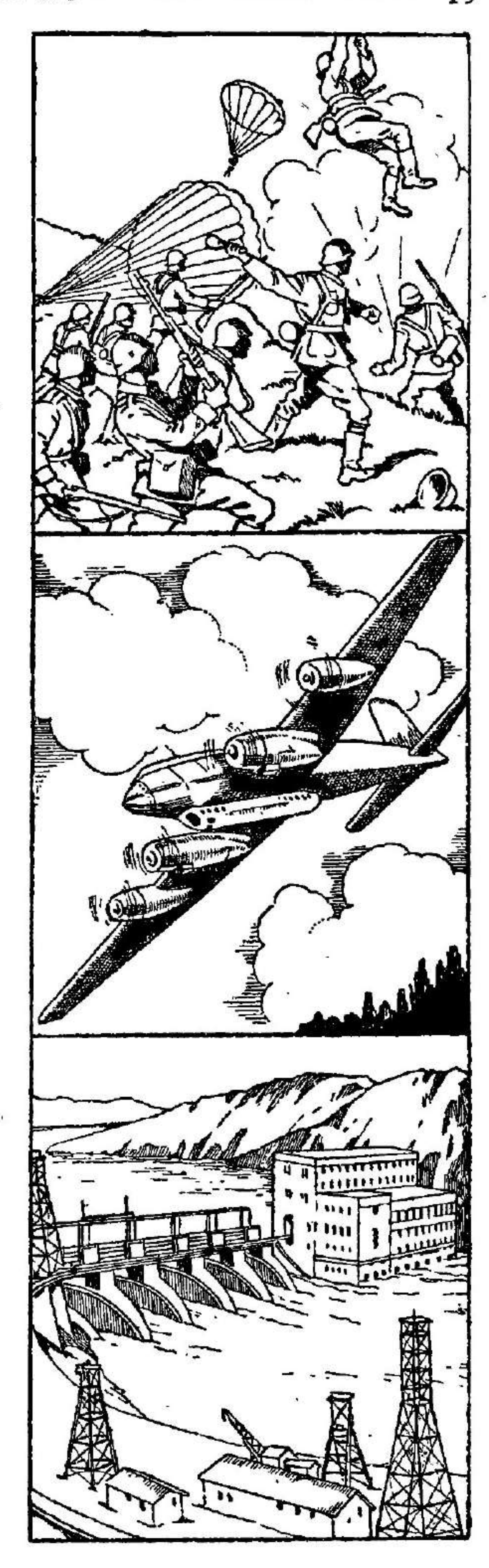
En el siglo XVI el español Ponce de León descubre La Florida; Díaz Solís, el Río de la Plata; Grijalba, Méjico; Núñez de Balboa, el Pacífico; Bermúdez, las Bermudas; Hernán Cortés, conquista Méjico; Pizarro, el Perú, etc.; que el mundo era pequeño para los españoles.

Es la Edad Moderna la era de la formación de las nacionalidades, hecho que culmina en potentes imperios.

11.—TIEMPOS ACTUALES

La Edad Contemporánea comienza en 1789 y va hasta el momento presente. Sus principales acontecimientos políticos son los siguientes: Rusia guerrea con el Japón. Portugal proclama la República. Alemania declara la guerra a Rusia, Francia y Bélgica; Inglaterra declara la guerra a los alemanes en 1914, guerra europea; 1918: Alemania firma el armisticio; 1920: surge la Sociedad de las Naciones; se implanta el comunismo en Rusia; fascismo en Italia; 1922: guerra americana del Gran Chaco; se implanta el nacionalsocialismo en Alemania; guerra chinojaponesa; 1936: guerra civil española; 1939: fin de la guerra en España con el triunfo del glorioso Movimiento Nacional, acaudillado por Franco, 1940: guerra mundial; Alemania declara la guerra a Rusia: 1941: el Japón, Alemania e Italia declaran la guerra a los Estados Unidos de América; 1945: fin de la guerra mundial, con el triunfo de Estados Unidos y sus aliados; 1949: el mundo de la posguerra no logra encauzar la vida por los senderos de la paz, poniendo una sombría interrogante al futuro.

En el orden intelectual se impulsa prodigiosamente la mecánica; se inventan la radiotelefonía y la televisión; se descubre el radar; la aviación cobra notables progresos; se hacen prodigios en luminotecnia; la química desintegra el átomo; la medicina descubre la penicilina, la estreptomicina y las sulfamidas; la cirugía realiza dificilísimas operaciones, y otras ciencias abren horizontes amplísimos a un cercano porvenir.





12.—NUESTRA PENINSULA

La Península Ibérica está situada al sudoeste de Europa; abarca unos 600.000 kilómetros cuadrados, cuatro quintas partes de los cuales corresponden a España y una quinta parte a Portugal. Considerada la Península en su aspecto político, diremos que se asientan en ella dos Estados independientes: España y Portugal; uno semiindependiente: Andorra, y un establecimiento inglés: Gibraltar.

La mayor parte de la Península corresponde a España, cuyos límites son: al Norte, el mar Cantábrico y los Pirineos, que la separan de Francia; al Este, el Mediterráneo; al Sur, el Mediterráneo, Gibraltar y el Atlántico, y al Oeste, el Atlántico y Portugal. Se halla nuestra nación comprendida entre los 36° y 44° de latitud Norte.

La total extensión de la Península es de 583.500 kilómetros cuadrados, la cual es la vigésima parte de la de Europa y algo menos de la milésima de todo el Globo. España arroja la cifra de 492.247 kilómetros cuadrados, y si contamos también nuestras provincias insulares el guarismo asciende a 507.035 kilómetros cuadrados. Agregando nuestras provincias de Africa, pequeño residuo de nuestro inmenso imperio colonial, tenemos una superficie de un millón de kilómetros cuadrados.

España tiene una situación privilegiada: centro de las grandes rutas africanas y americanas y punto de escala y enlace con sus pueblos.

Por su posición geográfica ha sido siempre España teatro de continuas luchas, que han hecho del español un hombre valeroso e independiente.

13.—ESPAÑA HISTORICA

España divide su historia en dos grandes secciones: *Prehistoria* e *Historia propia*. Asume la primera los tiempos transcurridos desde la primitiva población de España hasta los sucesos que pueden ciertamente referirse. Divídese la historia propia en tres Edades: Antigua, Media y Moderna.

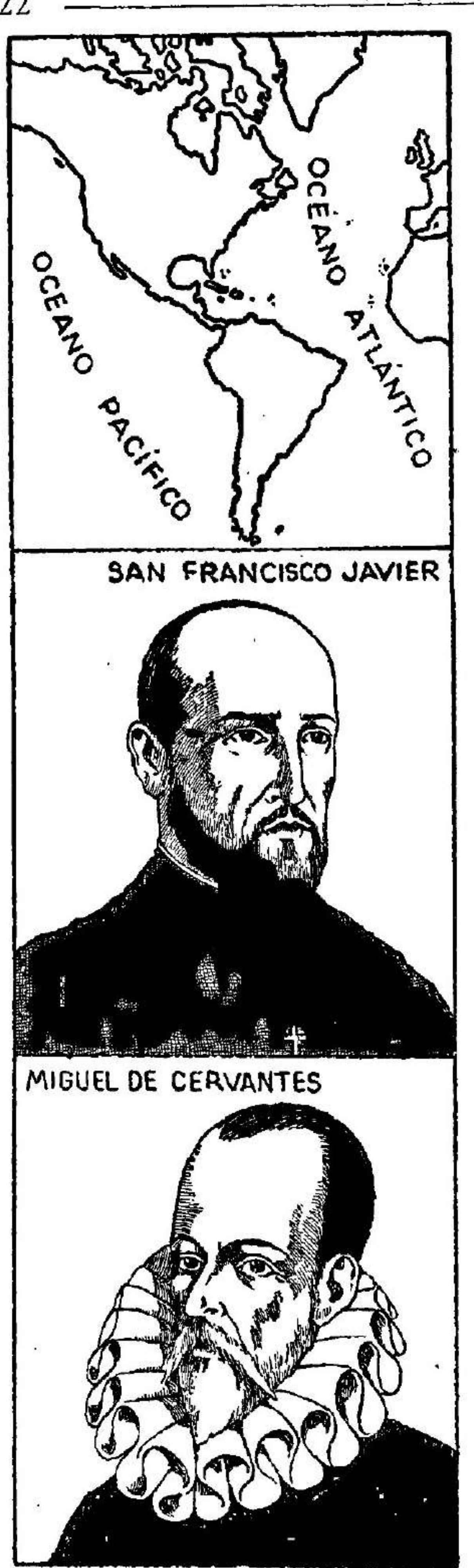
La Edad Antigua comprende desde los comienzos de la dominación fenicia hasta la invasión de los pueblos germánicos, hecho ocurrido en el año 409 d. J. C. La Edad Media va desde la fecha referida hasta 1472, en que comienza el reinado de los Reyes Católicos, Fernando e Isabel, artífices de la unidad española. La Edad Moderna se extiende desde 1472 hasta 1802, en que sobreviene la Guerra de la Independencia.

A su vez las Edades se dividen en los siguientes períodos: Edad Antigua, que se subdivide en tres épocas: la *fenicio-griega*, la *cartaginesa* y la *romana*. Edad Media, que comprende dos períodos: el *visigodo* y el *árabe-cristiano*. Cada uno de ellos se subdivide en épocas: el visigodo en dos: la *arriana* y la *católica;* el árabe-cristiano en tres: la de *predominio árabe sobre los cristianos*, la *neutral* y la de *predominio cristiano sobre las razas infieles*. Edad Moderna, que se divide en tres grandes períodos: el de los *Reyes Católicos* y las *Regencias*, el de la *Casa de Austria* y el de la *Casa de Borbón*.

Posteriormente, a la caída de la Monarquía se instaura la República, y tras ella adviene el Movimiento Nacional dirigido por el general Franco.

El momento presente o Edad Contemporánea se refiere a los hechos que todos vivimos en la actualidad.





14.—ESPAÑA ANTE EL MUNDO

España es un cosmos, una nación universal enraizada en todos los continentes, porque es todas las razas, y así lo pregona su sangre cobriza, amarilla y negra, que corre por sus venas de raza blanca. Porque España tiene huellas en todos los pueblos y vida en todas las razas.

La misión de España ha sido la de pontonera de la civilización universal, la de transmitir las viejas culturas a los pueblos jóvenes.

La misión de España ha sido la de demostrar la redondez de la tierra, descubriendo mundos ignorados e incorporándolos a la civilización.

La misión de España ha sido la de evangelizar pueblos para traerlos al redil cristiano, para hacerlos hijos de Dios.

La misión de España ha sido la de ennoblecer las razas inferiores, inyectándolàs su superior finura jafética, para elevar las categorías étnicas.

La misión de España ha sido la de dar un idioma viril y armonioso a pueblos de todas las razas y de todos los continentes, que hoy se expresan en el lenguaje de Castilla.

Esta misión, estas grandes misiones, todas ellas de altísimo orden espiritual, ha sido la obra, la enorme obra que España ha prestado al mundo.

15.—LOS TRES REINOS NATURALES

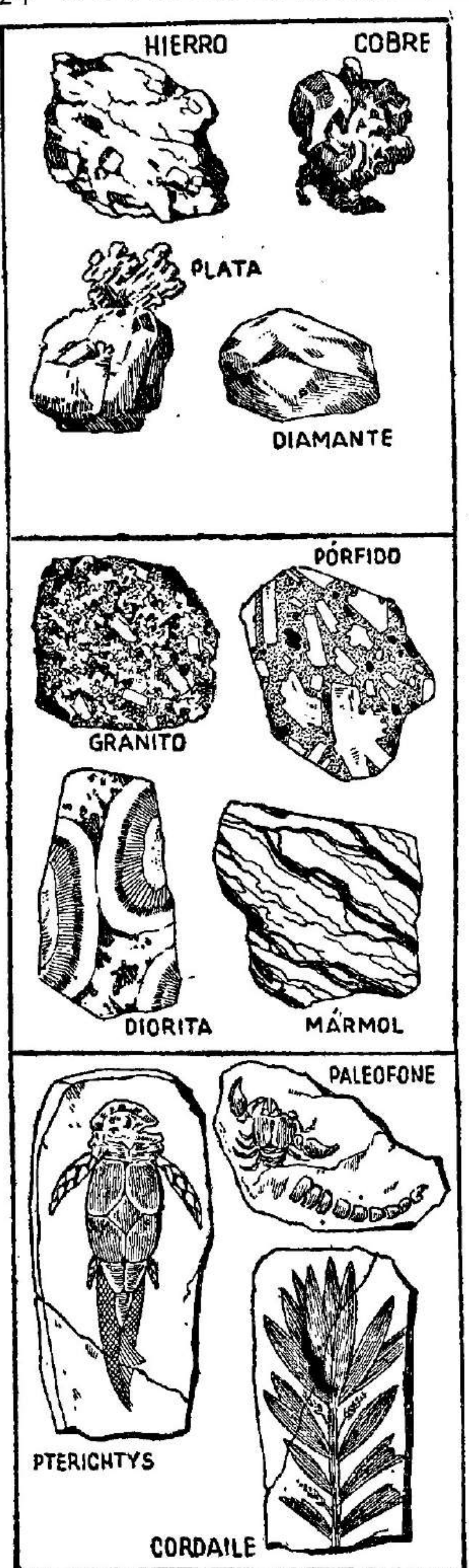
Naturaleza es la ciencia de los cuerpos, relacionados con su sustancia y estructura. A la obra de la Creación llamamos Naturaleza. Los astros, la tierra, el aire, el mar, los seres, las cosas, todo es Naturaleza.

Los seres naturales se dividen en *orgánicos* e *inorgánicos*. Los seres orgánicos tienen vida, y son las personas, los animales y las plantas; los seres inorgánicos carecen de vida, y son las piedras, los carbones, etc.

Todos los seres naturales se agrupan en tres reinos: *animal, vegetal* y *mineral*. El primero corresponde a las personas y a los animales; el segundo se refiere a los vegetales, y el tercero agrupa los minerales.

Si nos fijamos en torno nuestro, y pensamos un poco, veremos que hay seres vivientes que han nacido y que han de morir: las plantaciones que crecen por doquier, los animales que ora por el aire, ya por la tierra o el mar, discurren su existencia. Fijémonos un poco más y comprobaremos que hay otros seres de la Naturaleza carentes de vida: la piedra, el agua, la atmósfera... Ser vivo es todo lo que vive, crece y muere. Ser inanimado es el resto de la Naturaleza. Del ser vivo a la cosa no hay más que un tránsito: la muerte, que es la transformación de un estado natural a otro.





16.—EL REINO MINERAL

Se llama minerales a las sustancias inorgánicas que constituyen la corteza terrestre. Se clasifican en tres agrupaciones: *metales, rocas* y *fósiles.*

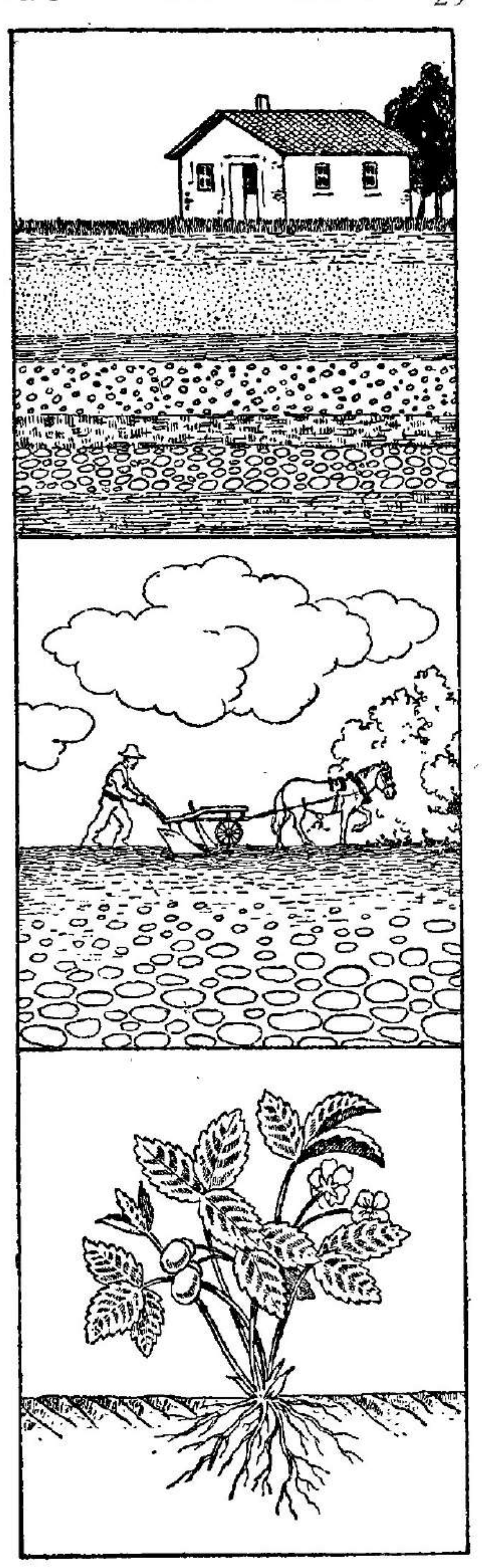
Así como los cuerpos vivos se distinguen por su estructura poliforme, debido a sus órganos, que son los elementos activos que realizan las funciones vitales, los minerales se conocen por su homogeneidad, ya que los elementos que los integran se presentan siempre de la misma manera.

Los minerales metálicos son más pesados que las piedras y cristales: los hay muy duros, como el *diamante,* y muy blandos, como el *yeso.* Los minerales metalíferos son muy usados en la industria: el *hierro,* el *cobre,* el *plomo,* el *mercurio,* el *cinc,* el *estaño,* el *aluminio,* el *oro,* la *plata,* el *platino,* etc. Las piedras preciosas son minerales cristalinos; las principales son: *diamante, zafiro, topacio, turquesa, rubí, granate, amatista, esmeralda* y *esonita.*

Las rocas tienen gran importancia para la construcción de edificaciones.

Los fósiles son cuerpos orgánicos (animales y vegetales) que se encuentran petrificados en los terrenos. Corresponden casi siempre a especies desaparecidas. Entre las rocas se encuentran muchos animales y plantas petrificados por larguísimos procesos geológicos.

17.—EL SUELO



Si cortásemos un terraplén y observásemos su tierra, podríamos comprobar que el corte dejaría al descubierto distintas capas de terreno, todas ellas de coloración diferente.

La primera capa, sobre la que asentamos nosotros los pies, sobre la que se elevan nuestras edificaciones, entre la que se siembran las plantas, es la *tierra vegetal* o *suelo* propiamente dicho.

Las diferentes capas, que pueden ser, sucesivamente, de *gres, arena, arcilla* o *sustancias calcáreas,* constituyen el *subsuelo.*

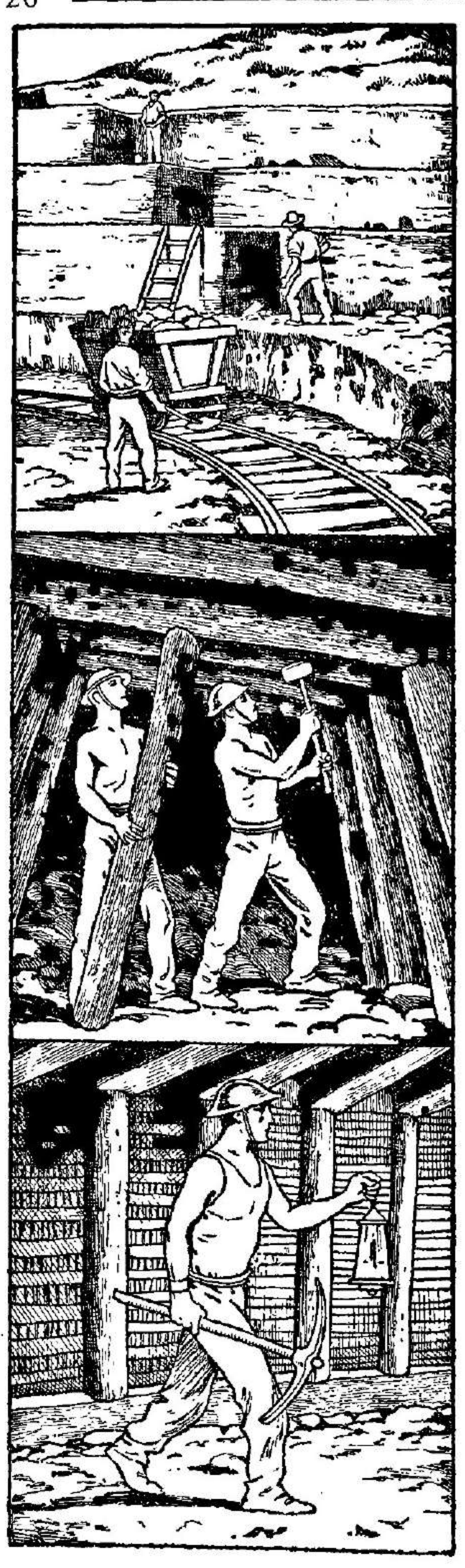
La constitución del suelo es de enorme importancia desde el punto de vista agrícola, pues de él toman los vegetales las sustancias de que se nutren.

En las tierras de labor existe siempre una capa superficial de *humus,* que proviene de la descomposición de los restos orgánicos y constituye la parte nutritiva por excelencia, hasta tanto que la fertilidad del suelo está en relación con su abundancia.

Debajo de la capa vegetal, de variable espesor, está el subsuelo, formado principalmente por grandes rocas.

Las rocas son sustancias minerales y definen la constitución de los terrenos, según las que predominan en ellos.

El suelo es el gran productor. De él nacen y en él se crían todas las plantas. El es el depositario de los minerales. Asociado al trabajo del hombre, es fuente de enormes riquezas.



18.—CANTERAS Y MINAS

Se llama cantera al lugar donde se extrae la piedra. Cuando la piedra está a flor de tierra, la cantera se llama *abierta;* cuando se halla a mucha profundidad, la cantera es una *mina.*

Las canteras abiertas se disponen en gradas para el trabajo simultáneo de muchos obreros. Para arrancar grandes bloques, si la piedra es blanda, se introducen cuñas de madera, a las que se humedece con agua para que al hincharse resquebrajen el bloque; si la piedra es dura es necesario practicar taladros para introducir barrenos de pólvora o dinamita; al prender fuego al barreno, el bloque salta hecho pedazos.

Cuando el trabajo es en mina, se practican galerías horizontales subterráneas, construyéndose de trecho en trecho pozos de ventilación, destinados a airear las galerías. Por los pozos de ventilación se suben los minerales extraídos y se baja a trabajar a los filones.

El trabajo en las minas está lleno de peligros, que es preciso evitar. Uno de ellos es el desmoronamiento, que se evita *entibando las galerías,* esto es, poniendo soportes o puntales. En las minas de hulla se desprende el gas llamado *grisú,* que se incendia al contacto de un fósforo encendido. Estas explosiones se evitan utilizando para el alumbrado la *lámpara de seguridad.*

19.—ROCAS CALCAREAS

Las rocas calcáreas se componen principalmente de carbonato de calcio. Las principales son la cal, el mármol y el yeso.

Las rocas de construcción se llaman piedras, las que también se esculpen y labran.

Las piedras calcáreas que pueden pulimentarse son los mármoles, que se utilizan en construcción, ornamentación y escultura.

La caliza pura y transparente recibe el nombre de *espato de Islandia*. La creta pulverizada sirve para fabricar el *blanco de España*.

Si se somete la piedra calcárea a elevada temperatura pierde el ácido carbónico que contenía, y se convierte en cal viva.

La cal viva, mezclada con agua, se resquebraja y despide calor, y se convierte en *cal apagada*. Mezclada esta masa con arena forma el *mortero* o argamasa, utilizado en albañilería.

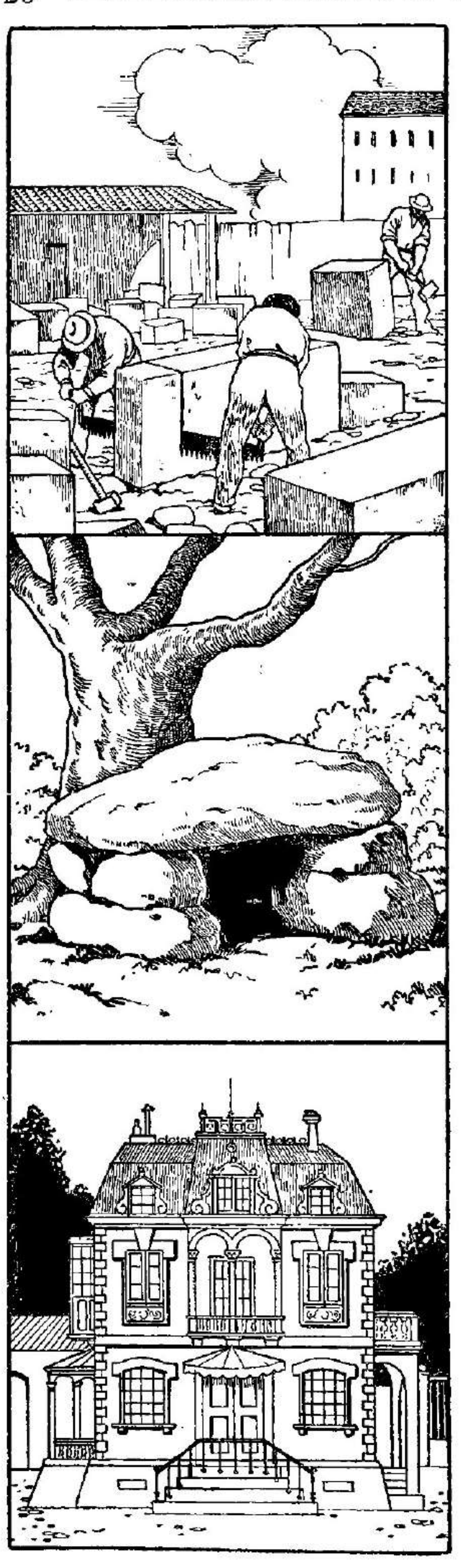
La marga es tierra arcillosa y calcárea que se utiliza para fertilizar los terrenos.

El alabastro es piedra calcárea blanca procedente de grutas calcáreas húmedas.

Con piedra calcárea y arcilla se prepara el *cemento*, muy utilizado en la construcción.

El yeso es una piedra constituída por sulfato de calcio hidratado. Para obtener el yeso elaborado se calienta la piedra yesosa para quitarle el agua por evaporación. Luego se reduce a polvo finísimo. Para utilizarlo en la construcción se mezcla con agua y se transforma en la materia primitiva.





20.—LA CONSTRUCCION

Todas las rocas calcáreas son empleadas en la construcción de edificios. La piedra más dura es la sílice, y la más utilizada es el granito, al que comúnmente se denomina piedra de construcción.

La piedra de construcción permite ser aserrada, tallada y pulida.

En toda Europa se emplea el granito y el mármol, con los que se construyen esos soberbios edificios que nos cobijan. Particularmente en España se usa mucho la piedra *berroqueña.*

Las piedras están asociadas a la historia del mundo de tal modo que en su mudo lenguaje sin palabras podríamos leer toda la vida de las viejas civilizaciones sucedidas al devenir de los siglos.

La construcción, que empezó por ser un cobijo para defensa del ataque de las fieras y de las inclemencias del tiempo, fué, poco a poco, transformándose en las bellas y complicadas *máquinas para habitar* que son las casas de hoy.

El hombre, con piedras sin labrar superpuestas, hizo sus cavernas y construyó sus primeras chozas. Con argamasa y piedra fué construyendo las primeras edificaciones. Con piedras y mármoles labrados, pulidos, cincelados, después erigió sus palacios portentosos, sus bellísimos templos, sus refinados hogares.

21.—EL YESO

Ya dijimos que el yeso es una piedra constituída por sulfato de calcio hidratado. Es la roca calcárea más blanda de la Naturaleza, hasta el punto de que puede ser rayada con la uña.

El yeso que se emplea en la construcción es preparado calentando la piedra para que evapore el agua. Luego de reducirlo a polvo finísimo se le mezcla con agua, formando una masa, que se seca rápidamente.

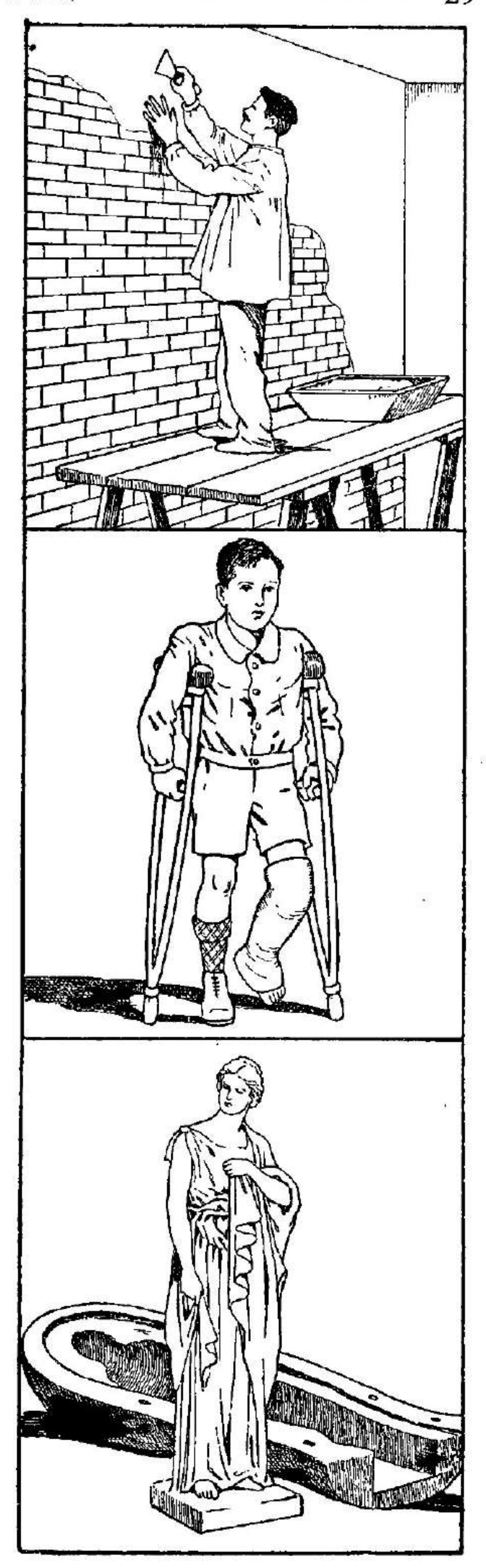
España es un país gran productor de yeso, hasta el extremo de que no hay otro que le supere. Las provincias de Murcia (Cartagena) y Zaragoza se llevan la primacía.

Se emplea el yeso para revestir paredes y cielos rasos, para moldear objetos y procurar vendajes firmes. Mezclado con cola se convierte en *estuco*, con el que se revisten habitaciones y se fabrican objetos, pues es susceptible de pulimento.

El alabastro es una variedad del yeso, empleado para fabricar objetos de arte.

Al tacto se conocen fácilmente el yeso, el mármol y el alabastro. Mientras que el segundo da una sensación de frialdad, aquél y éste la dan de tibieza. Además, el yeso, atacado por un ácido, no produce efervescencia.

El yeso es muy utilizado por los escultores para el vaciado de modelos.





22.—LA ARCILLA

La arcilla es una sustancia que mezclada con agua se convierte en una masa plástica, o sea susceptible de tomar las formas deseadas.

La arcilla es muy utilizada en alfarería.

Con la arcilla se fabrican *ladrillos* y *tejas*. Para ello se moldea, según sea el objeto a fabricar, y después se deja secar al sol. Una vez los objetos secos se meten en el horno, donde son cocidos para que adquieran dureza. Con ladrillos se levantan edificios, se elevan chimeneas, se revisten calderas y se hacen construcciones que han de resistir las inclemencias del agente tiempo.

Con arcilla plástica o barro de escultor moldean los escultores estatuas, que después utilizan para modelos o revisten con otros materiales.

Una piedra arcillosa muy apreciada es la *pizarra*, que se presenta siempre en forma de láminas. Con las pizarras se cubren techumbres, singularmente en países fríos y expuestos a nieves y aires. Con pizarra se fabrican las llamadas pizarras de los niños, de tanto uso en las escuelas.

23.—LA ALFARERIA

La arcilla da vida a la próspera industria llamada alfarería.

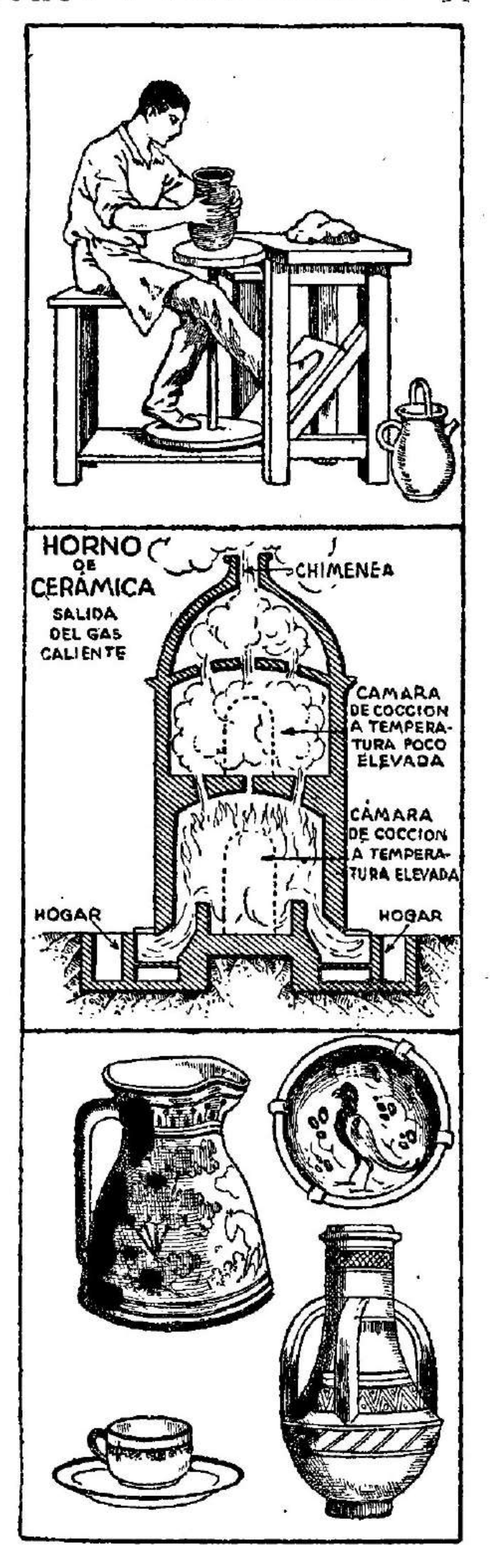
El alfarero da forma al objeto que desea fabricar haciendo girar la pasta plástica sobre un torno que mueve con los pies o mecánicamente. También suele emplear el procedimiento de comprimir la masa sobre un molde metálico o de madera, al objeto de hacerle tomar la forma deseada.

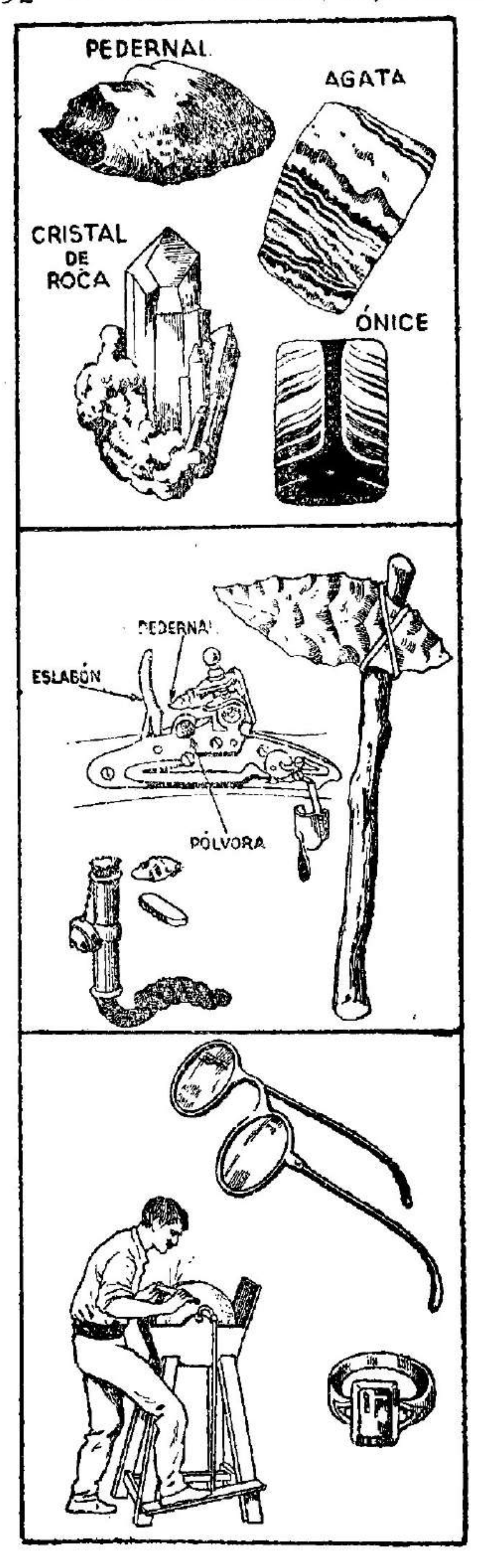
Después, construído el objeto, lo cuece, introduciéndolo en un horno especial. Así, la arcilla se endurece.

Estos objetos, ya preparados de esta manera, se hacen vidriados fundiéndolos y cubriéndolos con un barniz especial muy brillante. Generalmente los objetos de alfarería son decorados con colores vitrificables, los que se incrustan en el vidriado y cuando se cuecen son imborrables.

La llamada porcelana se hace con arcilla pura o *caolín,* y su vidriado es transparente. La *loza* es un trabajo más corriente; sus objetos son opacos, pues su construcción y vidriado es mucho menos fino que el de la porcelana.

En España tenemos excelentes fábricas de loza y porcelana. Madrid, Toledo, Valencia y otras provincias fabrican muy bella alfarería, especialmente *cerámica.*





24.—ROCAS SILICEAS

La sílice es una piedra muy dura, que al ser golpeada con el eslabón produce chispas. Las diferentes clases de piedras silíceas que existen se llaman *pedernal, arena, asperón, ágata, ónice* y *cristal de roca.*

Al pedernal se le llama también *sílex,* y se encuentra muy abundante en los terrenos cretáceos. Es la primera piedra que se asocia a la vida del hombre, pues desde la antigüedad más remota se fabrican hachas y otros objetos con piedra de sílex. Muy posteriormente se disparaban los fusiles con pedernal, y hasta modernamente existen encendedores de fumador que consisten en un pedernal, un eslabón y una mecha que se enciende al choque de aquellos cuerpos.

La arena es sílice triturada por la acción de las aguas, y el asperón está formado por partículas de sílice adheridas.

El ágata y el ónice son piedras utilizadas en joyería, y el cristal de roca es sílice pura, de mucha transparencia. Con el cristal de roca se fabrican objetos ópticos.

La piedra de afilador, las muelas de los molinos, son piedras calizas impregnadas de sílice.

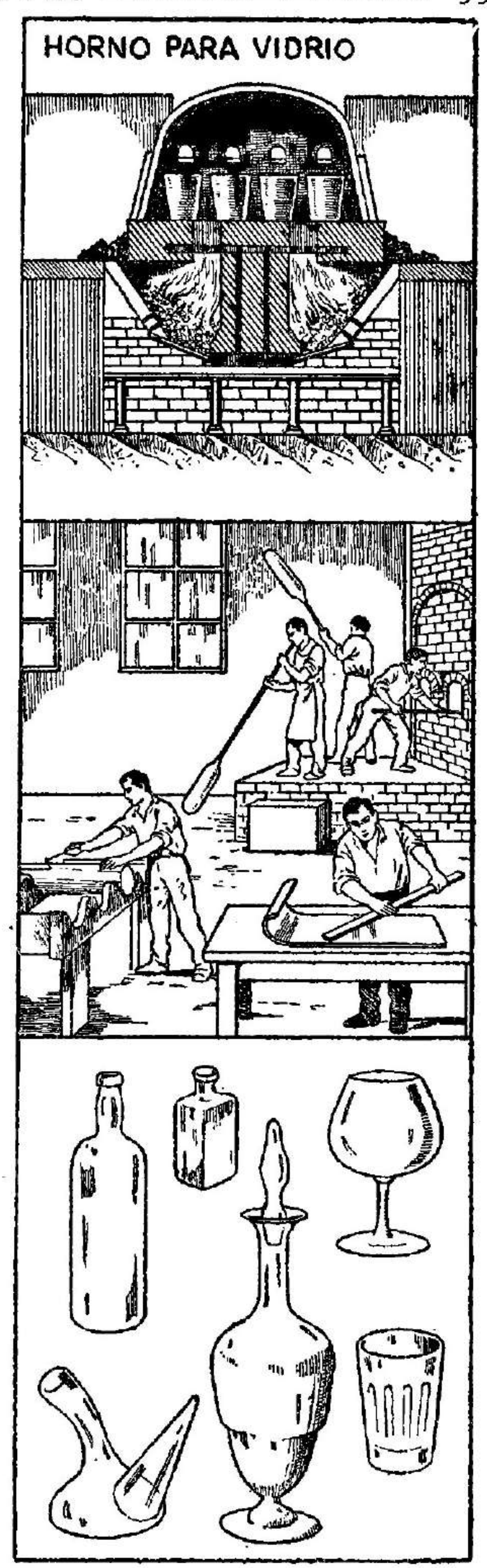
25.—EL VIDRIO

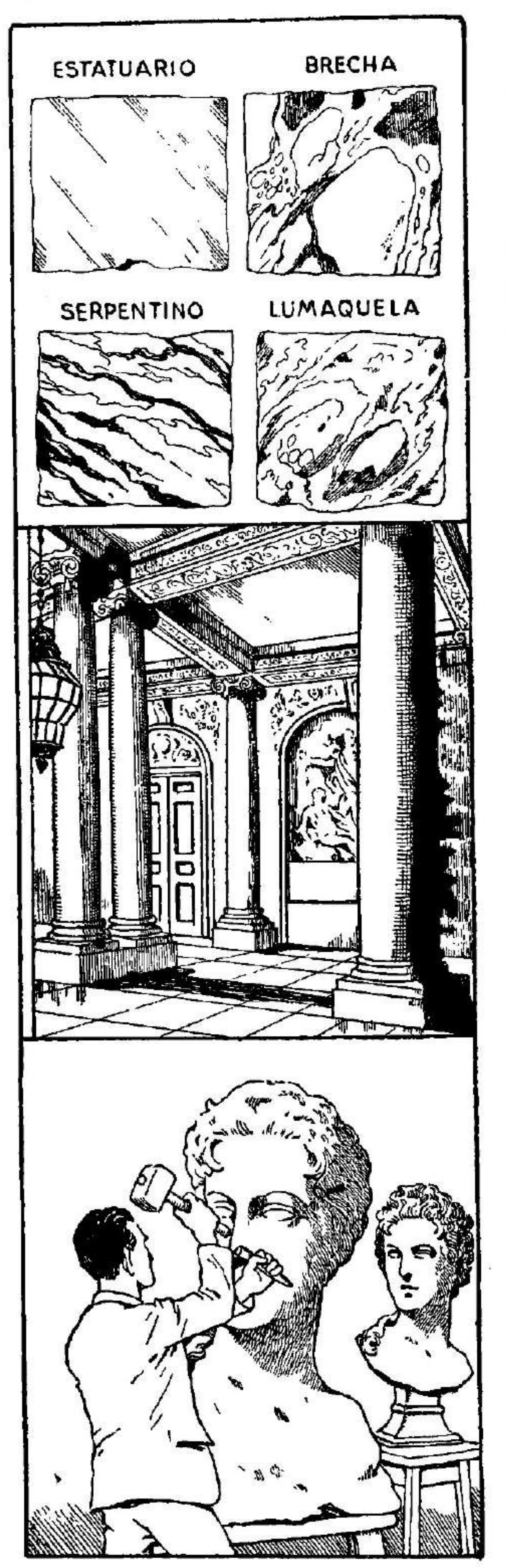
En la fabricación del vidrio intervienen las primeras materias siguientes: arena, caliza, arcilla y potasa o sosa. Si se desea fabricar cristal, la piedra caliza se sustituye con óxido de plomo.

Las primeras materias se colocan en *crisoles* y se someten a elevado calor en hornos especiales. Entonces se convierten en una pasta, que es vidrio fundido. El obrero saca un trocito de esta masa sirviéndose de un tubo largo de hierro. Despues sopla por uno de los lados del tubo, y el vidrio fundido se hincha, adquiriendo forma de pera. Por medio de movimientos, y girando el tubo de hierro, el vidrio adopta la forma cilíndrica, rematada en dos casquetes esféricos.

Se pone luego sobre una mesa especial y se cortan los dos casquetes; el cilindro esférico se corta longitudinalmente con un hierro candente, y se somete al cilindro, así abierto, al calor para que se ablande; posteriormente se extiende sobre una mesa plana de hierro y se obtiene una lámina plana, lista para ser colocada en puertas, ventanas y balcones.

Para fabricar vasijas y otros objetos se siguen procedimientos convenientes, semejantes al descrito.





26.—EL MARMOL

Ya hemos hablado en lecciones precedentes del mármol, al que vamos a dedicar breves párrafos nuevamente, por la importancia que tiene, debido a sus muchas aplicaciones.

El mármol es una piedra caliza metamórfica, de textura compacta y cristalina, susceptible de buen pulimento y mezclado frecuentemente con diversas sustancias, que le dan colores diversos o figuras manchadas o vetas.

Hay diferentes clases de mármol, y de ellos mencionaremos los principales: el *brecha,* formado con fragmentos irregulares, angulosos y a veces de colores distintos, frecuentemente trabados con una pasta homogénea; el *estatuario,* que es blanco, sacaroideo y muy homogéneo, que es empleado en esculturas; el *lumaquela,* que contiene multitud de fragmentos de concha y otros fósiles y con el pulimento adquiere mucho brillo; el *serpentino,* que tiene parte de serpentina o el que es verde abigarrado del mismo color.

El mármol se emplea para el revestimiento de edificios, para pavimento, para mesas y singularmente para hacer estatuas, las que se moldean con arcilla; de esta estatua se saca un molde de yeso, que sirve de modelo para esculpir el bloque de mármol.

27.—LA ESCULTURA

Se llama escultura al arte de moldear, tallar y esculpir en barro, piedra, madera, metal y otra materia conveniente, representando de bulto figuras de personas, animales y otros objetos de la Nautraleza, o el asunto o composición que el genio concibe. La obra hecha por el escultor se llama escultura.

El arte de esculpir es antiquísimo. Ya los pueblos paleolíticos hicieron esculturas con cierta perfección. La civilización helena produce obras muy hermosas, Fidias, Praxiteles y Miron realizan las más admirables obras del arte escultórico universal. Roma continúa la tradición griega.

El cristianismo hace aparecer un nuevo arte, severo y docto, aunque circunscribe la escultura a detalle arquitectónico. La imaginería crea admirables concepciones escultóricas. En España son celebérrimos imagineros Montañés, Cano, Mena y Salzillo.

Las obras más ponderadas de la escultura universal son las clásicas griegas siguientes: el *Discóbolo*, de Miron: el *Canon*, de Policleto de Argos; la *Venus de Milo*, la *Victoria de Samotracia* y el *Apolo*, de Belvedere.

El Renacimiento italiano produce las admirables obras de Donatello y las geniales de Miguel Angel.





28.—LAS PIEDRAS PRECIOSAS

Las piedras preciosas son minerales cristalinos compuestos de silicato de aluminio.

El óxido de aluminio puro cristalizado es el *zafiro blanco*, que es la más dura sustancia de la Naturaleza después del diamante; las variedades coloreadas se llaman: si es verde, *esmeralda;* si azul, *zafiro azul;* si rojo, *rubí;* si violeta, *amatista;* si amarillo, *topacio*.

Las piedras preciosas tienen este nombre por su mucho valor y belleza; se emplean exclusivamente en joyería, y gozan de especial predilección por sus cualidades de transparencia y color, que les constituyen en preciados objetos de adorno.

El diamante es carbono puro, cuerpo durísimo que tiene muchas aplicaciones, entre ellas la de cortar el vidrio; el diamante tallado relumbra y descompone la luz en los colores del iris. Así trabajado, se le llama *brillante*, y es la más apreciada de todas las joyas; hay diamantes muy célebres, que se conocen en el mundo entero con los nombres especiales con que se les designa y distingue.

29.—LOS METALES

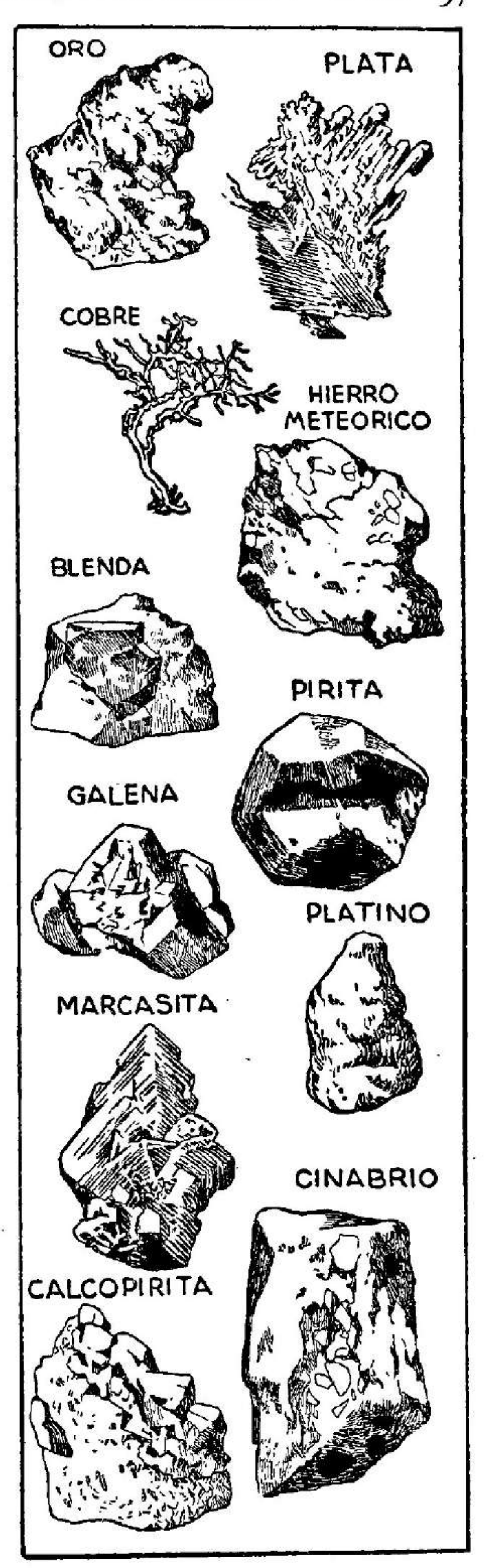
Los minerales metalíferos se distinguen de sus hermanas las rocas por algunas características: su brillo, cuando están recién cortados; su pulimento y, sobre todo, sus brillos metálicos blancos con reflejos tornasolados.

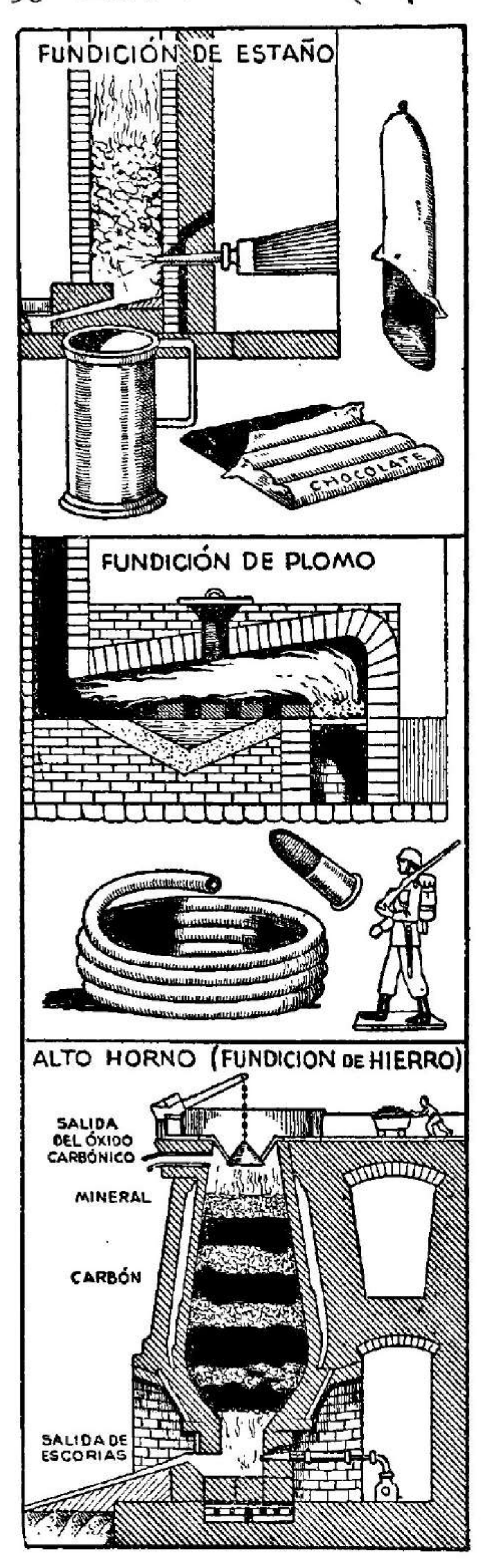
Se encuentran los metales en el suelo y en el subsuelo, unas veces en estado nativo puro, pero las más, combinados con otras sustancias llamadas *ganga,* que la metalurgia se encarga de separar. Todos ellos son sólidos, a excepción del mercurio, que es el únınco metal líquido que existe en la Naturaleza.

El color de los metales tiene variaciones, que van del blanco (plata) al amarillo (oro) y al rojo (cobre).

La industria utiliza todos los metales en provecho de la Humanidad, pero raras veces solos; lo más frecuentes que se una un metal a otro para obtener las cualidades o características deseadas. A esta mezcla se llama *aleación;* si en ella entra el mercurio, entonces se llama *amalgama.*

Ya tendremos ocasión de dedicar unos párrafos a estas interesantísimas operaciones que se realizan con los metales, los que dan vida a la mayoría de las industrias y profesiones que existen.





30.—FUSIBILIDAD DE LOS METALES

Cuando los metales se someten a una temperatura muy elevada, se funden; esto es, se convierten en líquidos. Hay metales que con calor poco elevado se funden, como ocurre con el plomo y el estaño, y otros que han de someterse a muchísimo calor para que se licúen, como el platino. Los metales son, pues, fusibles, y la mayor o menor resistencia que ofrecen para fundirse se llama fusibilidad.

Esta propiedad de los metales permite el que tengan muchas aplicaciones en la industria. Con plomo fundido se fabrican cañerías, balas, soldaditos y otros objetos; con estaño se fabrican cubiertos, jarros, medidas...; con hierro se hacen verjas, herramientas, ruedas, etc.

Mezclando hierro y estaño se obtiene hojalata, de tanta aplicación para envases; con estaño y cobre se fabrica el bronce de nuestras campanas, de las estatuas, etc.

Los metales se funden en hornos adecuados. El hierro, que es el metal de mayores aplicaciones, se funde en los Altos Hornos. El metal fundido ha de verterse en moldes para obtener el objeto deseado.

El obrero que trabaja en las fundiciones ha de extremar los cuidados, pues la menor distracción podría serle fatal.

31.—MALEABILIDAD DE LOS METALES

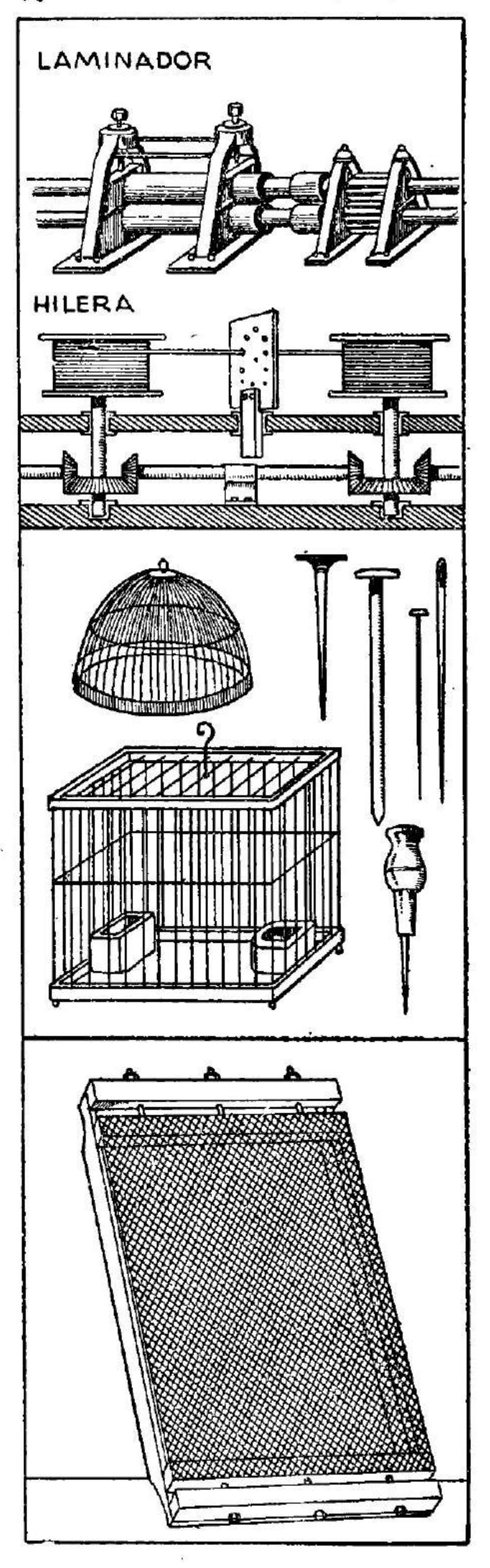


Se dice de un metal que es maleable cuando se le puede reducir con facilidad a láminas delgadas.

Hay metales más maleables que otros; el que más fácilmente se puede extender en delgadas láminas es el oro, que el batidor, a fuerza de martillazos, lo reduce a panes de diez milésimas de milímetro de espesor. Otros, como el hierro, son más maleables calientes que fríos; de esta propiedad se sirven los herreros para trabajarlo. La plata es un metal fácilmente maleable; éste, como el oro, se utiliza para la acuñación de monedas, las que se fabrican reduciéndolos a láminas y haciéndolos pasar por un sacabocados. Una vez convertidos en rodajas se les sella a troquel.

Muchas aplicaciones se obtienen de la maleabilidad de los metales. Con el cobre se fabrican calderas y otros útiles de cocina; con las hojas de estaño se fabrica el comúnmente llamado *papel de plata*, que se usa en envolturas; las láminas de cinc sirven para cubrir techumbres y pisos de azoteas y balcones.

Los artistas, trabajando metales maleables, realizan muy bellos trabajos en repujados, incrustados y dorados.



32.—DUCTILIDAD Y ELASTICIDAD DE LOS METALES

También tienen los metales la propiedad de ser dúctiles, esto es, de hacerse estirar hasta convertirse en hilos o alambres.

Para fabricar alambre ha de ponerse el metal al rojo, pasarlo por un laminador hasta convertirlo en una barra delgada; esta barra se pasa, ya en frío, por una *hilera* de acero, que es un aparato con agujeros cada vez más delgados, por donde se fuerza a pasar el metal, el que sometido a movimiento por un *motor*, acaba por adelgazarse y estirarse hasta quedar convertido en el alambre del grosor deseado.

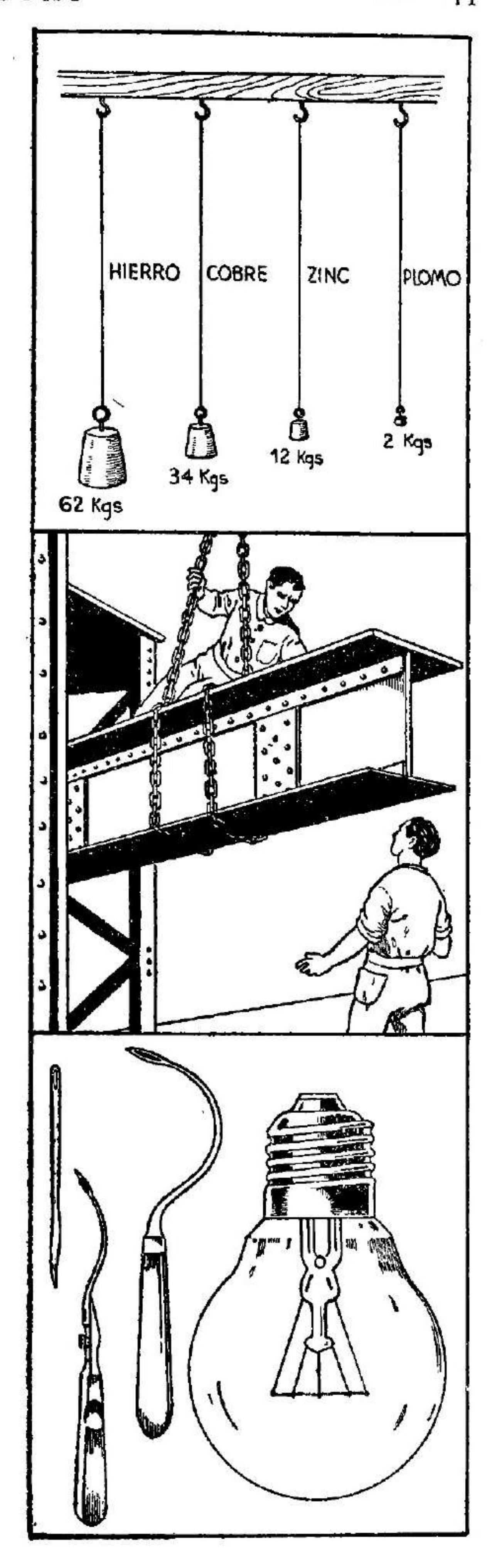
Con el alambre de hierro y de cobre se fabrican telas metálicas, muelles, cables, hilos telegráficos, clavos y otros artículos; con el alambre de acero se fabrican agujas para coser; con el de latón, alfileres, etc.

El metal más dúctil de todos es el platino, con el que se fabrican hilos tan sumamente tenues, que para verlos es preciso ponerlos candentes.

Esta propiedad de los metales da vida a muchas industrias de excepcional importancia.

Otra propiedad interesante es la elasticidad de los metales, que se aprovecha para la fabricación de muelles.

33.—TENACIDAD DE LOS METALES

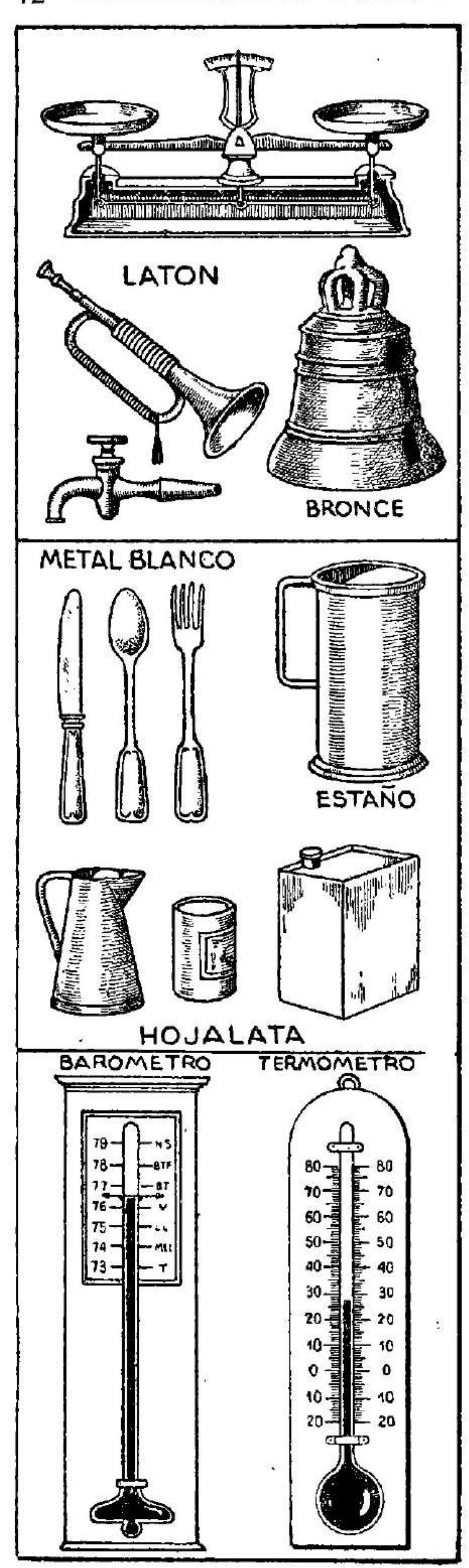


Se dice que un metal es tenaz cuando, reducido a hilos, soporta sin romperse un cuerpo pesado. Hay, como es natural, metales muy tenaces y otros que no resisten la más leve tracción. El metal más tenaz de todos es el hierro, y por ello se fabrican con él cables y cadenas que han de soportar cargas enormes. Las tuberías que deben resistir mucha presión se hacen de hierro, mientras que las que han de ofrecer poca resistencia se construyen de plomo.

Templando el alambre de hierro se le convierte en acero, y así soporta grandes pesos; con láminas de acero se fabrican los resortes que han de resistir mucha presión.

El más tenaz de los metales es el platino, y con su alambre se fabrica el filamento de las lámparas eléctricas incandescentes y muchos instrumentos de cirugía.

Los metales tienen diversas aplicaciones, y por ello su importancia en la vida es enorme. Por otra parte, abundan mucho en la Naturaleza, y la mano del hombre, sirviéndose de sus múltiples propiedades, los trabaja activamente para el servicio de la Humanidad toda.



34.—AMALGAMAS Y ALEACIONES

Todos usamos y nos valemos de objetos metálicos, a los que damos el nombre del metal que les constituye. Tenemos peroles de cobre, cubiertos de plata, sortijas de oro...; pero, en realidad, todas sus partes no son de estos metales. Para dar a los objetos mayor dureza y consistencia se unen varios metales y se funden.

A esta fusión de metales es a lo que se llama aleación. El bronce de las campanas suele fundirse con ocho partes de cobre y dos de estaño. Si se fusionan dos partes de cobre y una de cinc surge un nuevo metal de múltiples aplicaciones: el latón.

De este metal son las cornetas de los soldados, las balanzas que usa el comercio y los grifos del agua.

La hojalata ya sabemos que es una lámina finísima de hierro cubierta con una capa de estaño. Con la hojalata se construyen los botes y las latas. El llamado metal blanco es una aleación que se hace con una parte de níquel, otra de cinc y dos de cobre. El galvano es hierro recubierto de una lámina delgada de cinc.

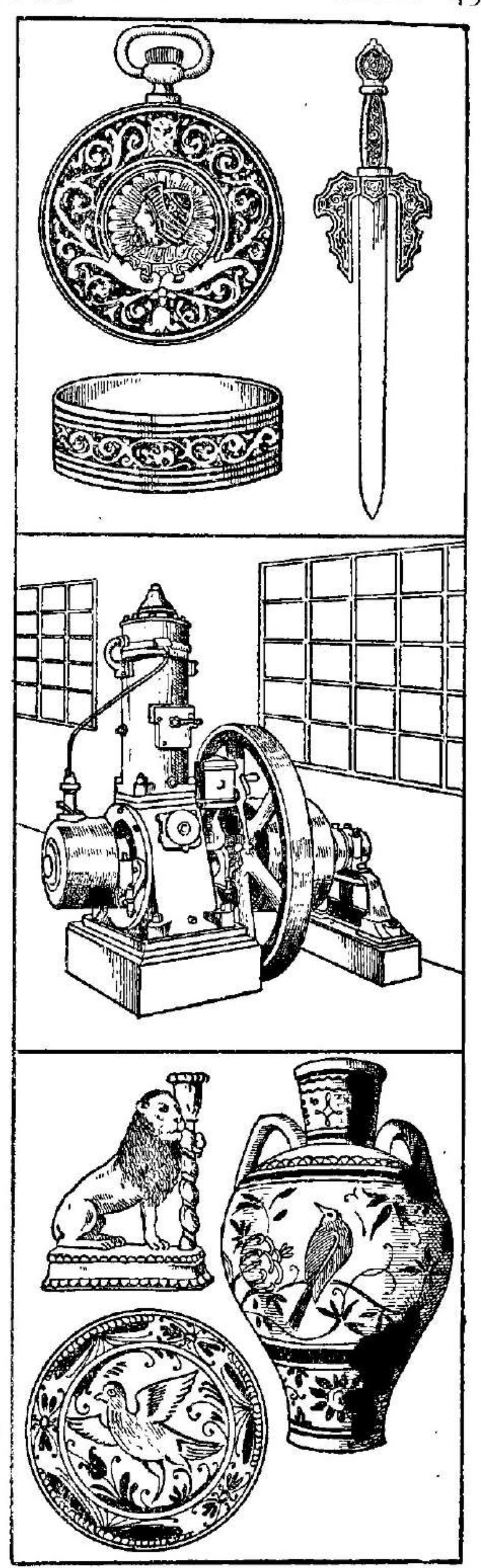
Si en estas mezclas interviene el mercurio, se llama amalgama. El mercurio se obtiene de un mineral llamado *cinabrio*. Tiene una excelente aplicación en el *azogue* de los espejos y en los barómetros y termómetros.

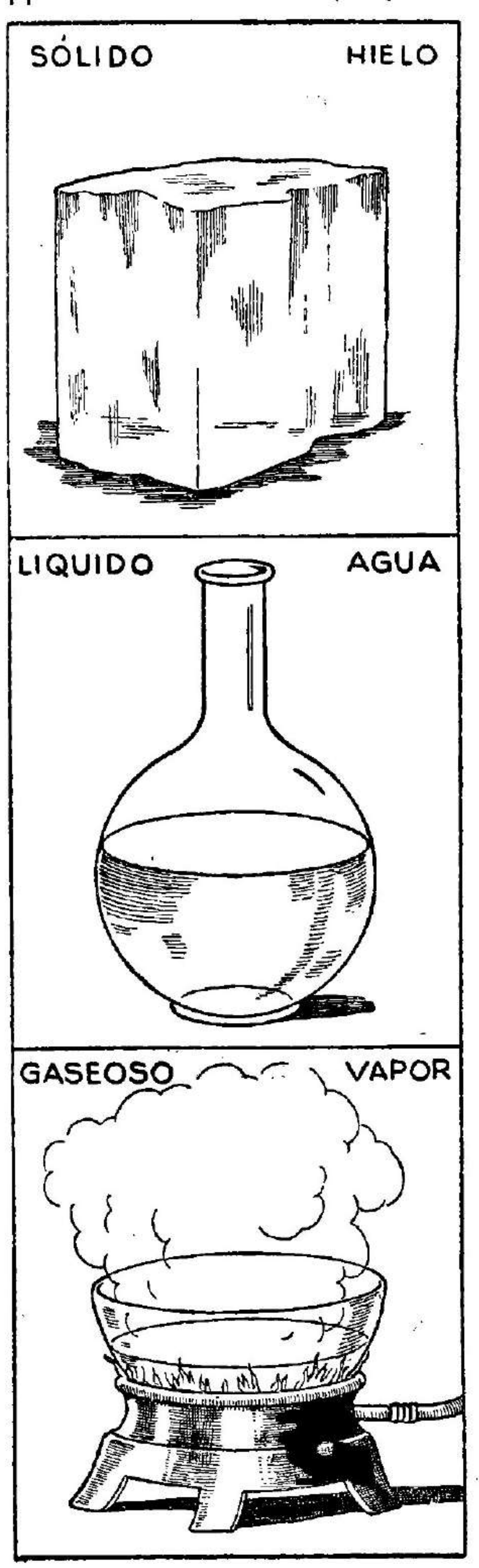
35. — INDUSTRIAS DERIVADAS DEL SUBSUELO

La industria metalúrgica es la encargada de trabajar el hierro para obtener de él múltiples aplicaciones y para transformarlo en acero. Existen en España algunos centros notables en esta actividad. *Altos Hornos* de Bilbao, *Siderúrgicas* de Sagunto y las fundiciones enclavadas en Santander, Asturias, Barcelona, Madrid, etc. Estos centros suministran hierro y acero a los ferrocarriles y a los astilleros de Cádiz, Bilbao, El Ferrol del Caudillo, Cartagena, Barcelona, Gijón y otras localidades. Se relaciona con la siderurgia la industria de la fabricación de armas blancas, que son famosísimas en España, ocupando un lugar muy destacado las de Toledo y Albacete; la fabricación de armas de fuego, en Eibar y Plasencia; la fundición de cañones, en Trubia; la fabricación de máquinas de vapor, eléctricas y de gasolina, en Cataluña y Vizcaya, y de aeroplanos, en Santander.

De las industrias que transforman los materiales de nuestras canteras, mentaremos la cerámica de Madrid y la renombrada de Talavera de la Reina, las fábricas de loza de Cataluña, Valencia y Asturias; vidrio y cristal, las fábricas de Barcelona y Zaragoza; mosaicos, en Nules y Madrid; ladrillos y tejas, en Pontevedra, Valladolid, Zamora y Sevilla; cemento, en Bilbao, Barcelona y Cádiz; pólvora y explosivos, en Granada, Murcia y Sevilla, etc.

España posee una próspera industria, que va de día en día acrecentándose en notable progreso.





36.—COMPOSICION DE LOS CUERPOS

Los cuerpos son seres materiales que se presentan en la Naturaleza en estado *sólido* (piedra), *líquido* (agua) o *gaseoso* (aire). Los sólidos tienen forma constante; los líquidos toman las del recipiente que los contiene, y si caen se derraman; dos gaseosos no pueden contenerse en vasijas abiertas, pues tienden a dilatarse en el espacio. Los sólidos, por *fusión*. se convierten en líquidos, y los líquidos, por *evaporación*, en gaseosos. Estos cambios se llaman *fenómenos.*

Se llama materia a la sustancia de las cosas. En su estructura nos encontramos con cuerpos *simples* y *compuestos*. El cuerpo simple está formado por una sola sustancia, y el compuesto comprende dos o más. Por ejemplo, el oxígeno y el hidrógeno son cuerpos simples: el agua (formada de aquéllos) es compuesto.

Los cuerpos se componen de *moléculas,* y éstas se dividen en *átomos*. Las moléculas son las partículas más pequeñas de un cuerpo, que existen independientes; los átomos son partículas infinitamente pequeñas, a las que se supone una existencia real. Cada átomo consta de un *núcleo* central cargado de *electricidad positiva,* que se llama *nucleón,* y de *partículas negativas,* que giran alrededor del nucleón, llamadas *electrones.*

37.—LOS METALOIDES

La molécula de un cuerpo simple está formada por átomos de la misma sustancia, y la de los cuerpos compuestos, por átomos de sustancias diferentes.

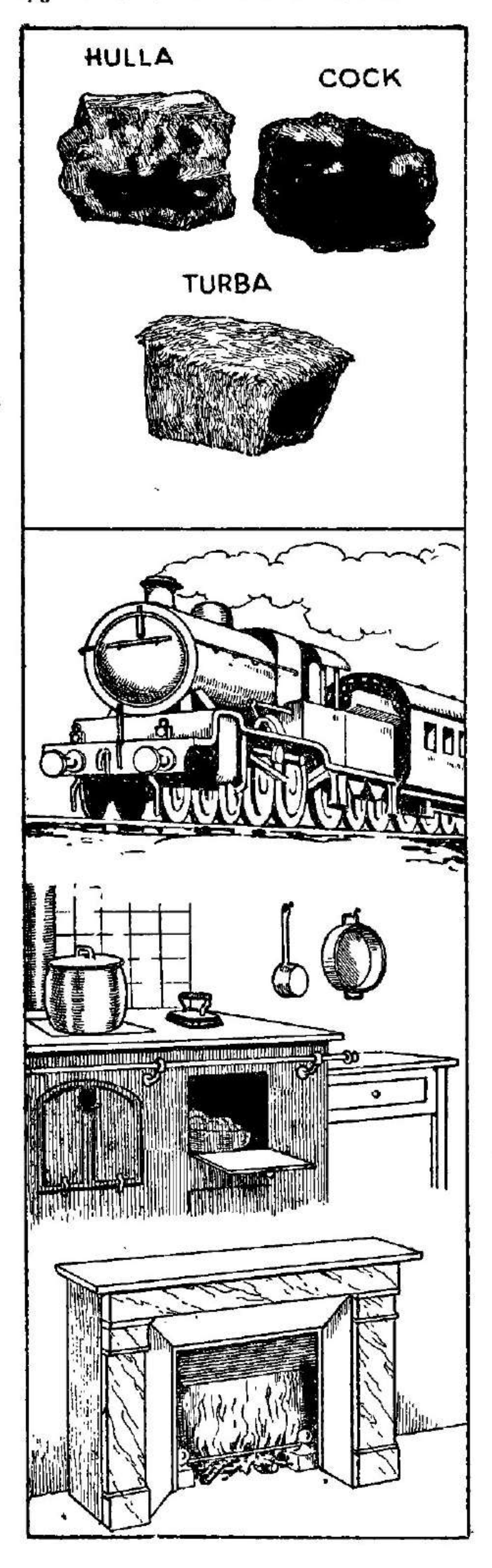
La mayoría de los cuerpos son compuestos (agua, sal gema, mármol, almidón, albúmina, etc.) Simples hay pocos (oro, oxígeno, etcétera).

Noventa y dos cuerpos simples fundamentales estudia la *Química*. Por sus aparentes propiedades y características han sido divididos en dos grandes grupos, llamados metales y metaloides. El oro, el níquel, la plata, el cobre, el plomo, el hierro, el cinc, el aluminio, etc., son metales. El oxígeno, el nitrógeno, el carbono, el azufre, etc., son metaloides.

La mineralogía se ocupa de estudiar los materiales que constituyen la corteza terrestre; define los cuerpos homogéneos (minerales) y los heterogéneos (rocas); los cuerpos simples (metales y metaloides) y los compuestos, derivados ambos de los minerales.

Los metaloides, cuerpos simples, como ya sabemos, se caracterizan por su carencia de brillo metálico, por su poco peso y por su mala conducción de la electricidad.





38.—EL CARBON

Los carbones minerales proceden de la descomposición lenta y gradual de residuos vegetales que, enterrados y al resguardo del aire, han ido fosilizándose y transformándose en carbón. De entre ellos destaca la *antracita,* que arde sin llama, con un extraordinario poder calorífico. Le sigue el *carbón de piedra* o *hulla,* que es el más importante de todos, y completan la serie el *lignito,* de clase más inferior, y la *turba,* de escasa fuerza calorífica.

El carbón de piedra, aunque conocido en épocas remotas, no adquiere gran importancia hasta los siglos XVIII y XIX. La enorme aplicación que de él hacen la industria y la vida moderna lo constituyen en un elemento de primer orden, hasta el punto de que pensar en el posible agotamiento de sus yacimientos es motivo de seria preocupación.

España tiene importantes minas hulleras en las provincias de Asturias y León; les siguen Ciudad Real, Córdoba, Sevilla, Palencia, Burgos y Gerona. La producción de hulla española alcanza la cifra de cinco millones de toneladas al año.

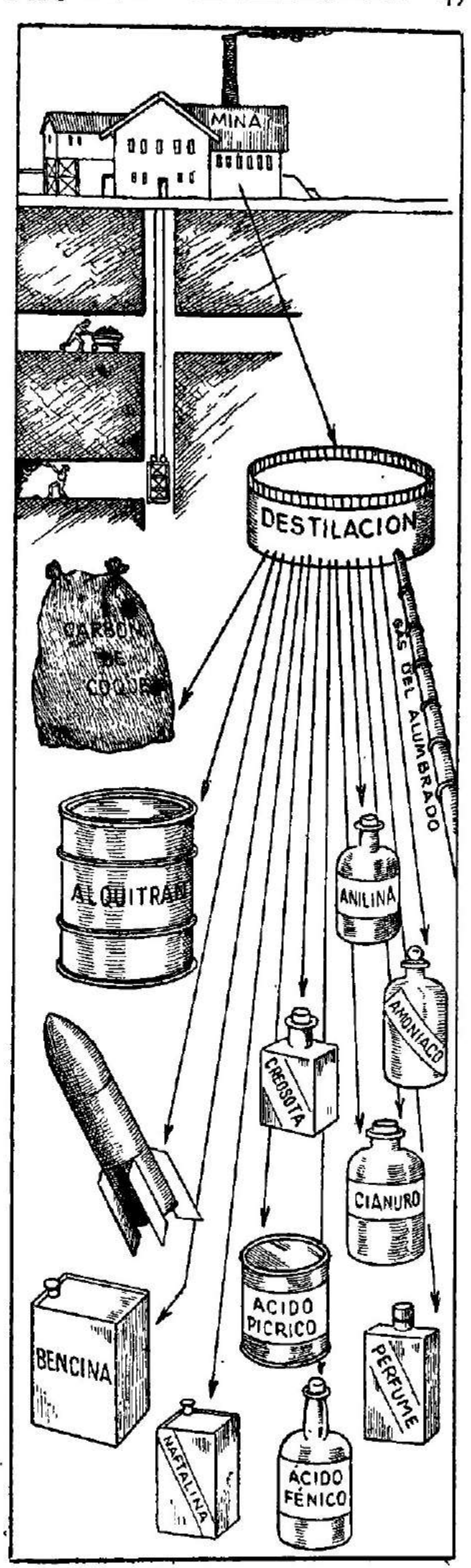
39.—LA HULLA

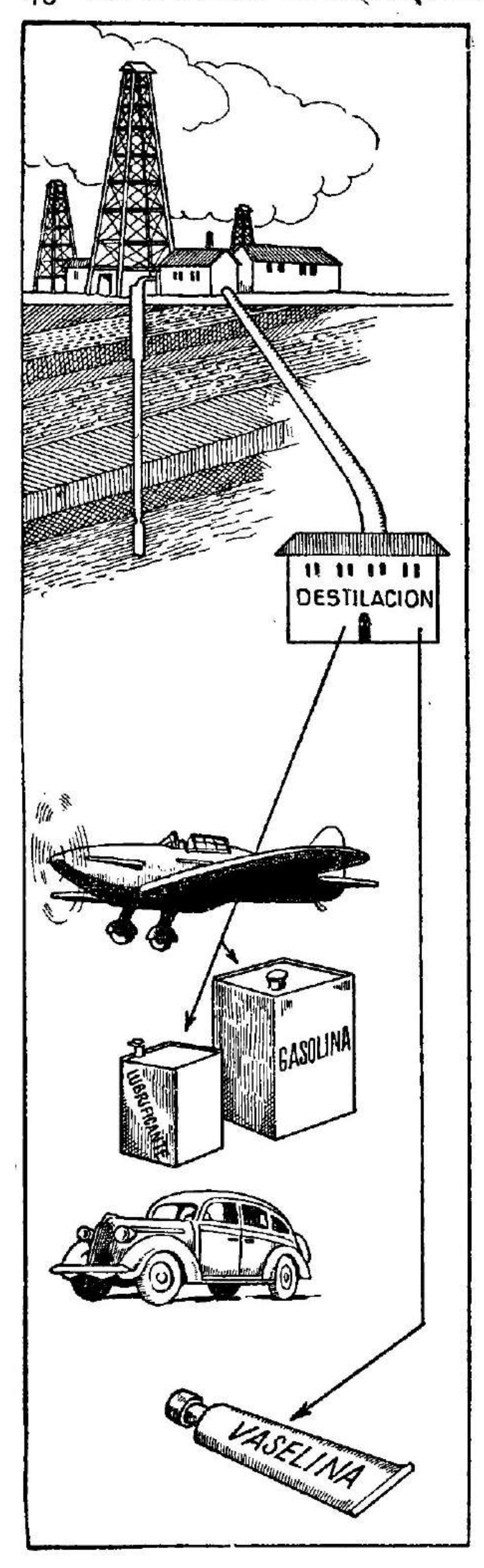
La explotación de carbón de piedra exige la perforación de grandes pozos, en los cuales se construyen galerías, siguiendo las capas de carbón.

El mineral es arrancado a golpes de pico o mecánicamente. Hay que extremar las precauciones por los desprendimientos de hidrocarburos gaseosos, que al contacto del aire producen el grisú.

De la hulla se extrae el *gas*. Para obtener el gas se calienta el carbón de piedra, y el vapor que se desprende pasa por varios compartimientos, a fin de ser purificado. Después es enviado a grandes depósitos cilíndricos llamados *gasómetros*. De estos depósitos va directamente el gas a las cañerías industriales o domiciliarias, utilizándose en éstas para el alumbrado y la calefacción, prestando así unos excelentes servicios de índole doméstica e industrial.

Pero al mismo tiempo que el gas se obtienen otras sustancias que contribuyen a acreditar aún más el valor de este mineral. Tales son: *carbón de coque, amoníaco, alquitrán, anilina, naftalina, cianuro, creosota, ácido fénico, bencina, perfume* y *ácido pícrico*. Cada una de estas sustancias crean diversas industrias. El ácido fénico es un poderoso desinfectante; la creosota un producto medicinal; el cianuro, un tóxico; la naftalina, un insecticida; las anilinas sirven para colorear; la bencina es un gran disolvente; con ácido pícrico se hacen explosivos; con el alquitrán se pavimentan calles y carreteras, y los productos amoniacales son eficaces fertilizantes.





40.—EL PETROLEO

El petróleo es un líquido oleoso, más ligero que el agua y de color oscuro y olor fuerte, que se encuentra nativo en el interior de la tierra y a veces forma grandes manantiales.

Hace años el petróleo se quemaba para el alumbrado, pero con la invención de la lámpara eléctrica incandescente ya no se utiliza para este fín.

En cambio, la invención del motor a explosión ha colocado a este producto natural en el primer plano en razón a importancia mundial. Es decir, que el petróleo como tal ha quedado relegado para constituirse en materia prima de varios productos derivados que tienen capital interés.

El principal y más importante producto derivado del petróleo es la *gasolina*, que de él se extrae, la cual es el insustituíble combustible empleado en los motores a explosión; los *aceites pesados* son muy buenos lubricantes; la *trementina* es un poderoso disolvente; la *vaselina* es un producto medicinal; la *parafina* se uso en moldeado, etc., etc.

Todos estos productos derivados se extraen del petróleo.

41.—LAS TIERRAS DE LABOR

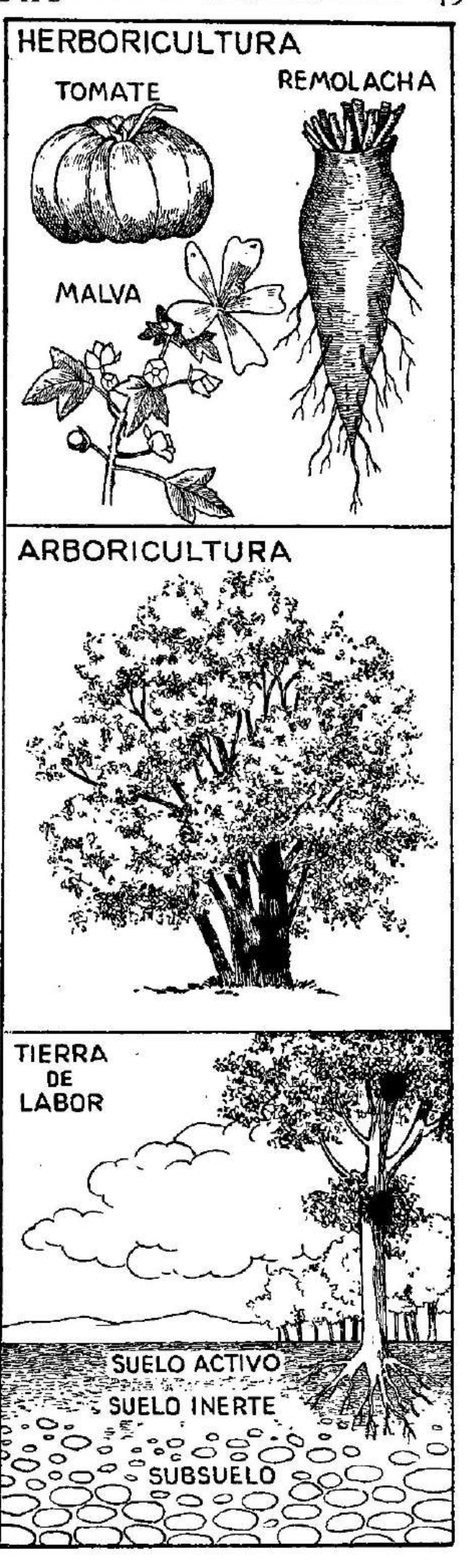
El hombre explota la tierra cultivando en ella infinidad de plantas y criando ganado. La *Agricultura* y la *Ganadería* tienen una íntima ligazón y constituyen la llamada *economía agrícola* de un país.

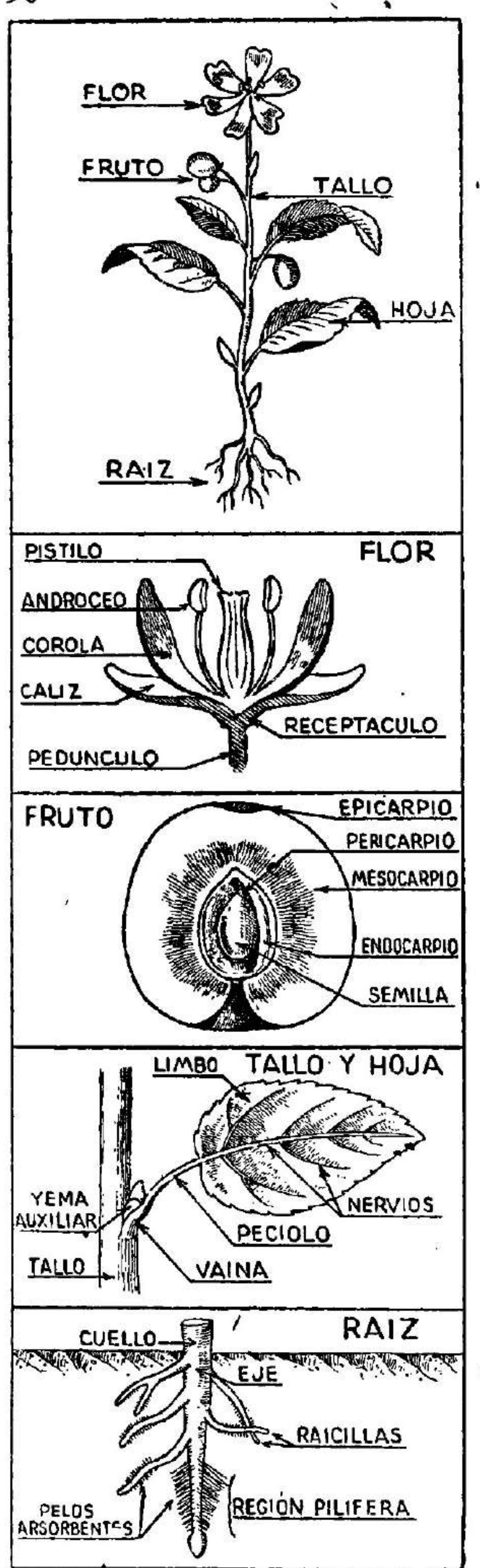
Las plantas cultivadas se agrupan en dos secciones, que responden a la naturaleza del vegetal: una de ellas se llama *herboricultura*, y recoge las plantas herbáceas; la otra se denomina *arboricultura*, y se refiere al cultivo de los vegetales leñosos.

Los vegetales herbáceos constituyen la base de la economía agrícola; de ellos merecen destacarse los *cereales*, las *legumbres*, los *tubérculos*, las *raíces*, las *plantas industriales* (textiles, oleaginosas, azucaradas, tintóreas, aromáticas y medicinales), las *pratenses* y las *hortícolas*.

Los vegetales leñosos se agrupan en *arbustos*, árboles *frutales*, *industriales*, *forestales*, de *sombra* y de *adorno*.

Las grandes extensiones de tierra, que llamamos corrientemente *campo*, constituyen las tierras de labor o tierras vegetales, las que utiliza el hombre para sus plantaciones. Esta tierra es preparada con abonos, labrada con instrumentos agrícolas, removida, sembrada, etc., etc. Así, *enmendando* y *abonando* el terreno, queda convertido en tierra de labor, apta para el cultivo.





42.—EL REINO VEGETAL

La planta es un ser vivo que necesita nutrirse, que crece y que se reproduce. Su alimento lo toma de la tierra y del aire, ejerciendo sobre la planta notable influencia la luz solar.

El cuerpo de las plantas está constituído por *células* y *tejidos* perfectamente organizados, *membranas* y *órganos sexuales*. Sus principales elementos orgánicos son los *vegetativos* y los de *reproducción*.

En las plantas distinguiremos la *raíz*, el *tallo*, la *hoja*, la *flor* y el *fruto*.

La planta está sujeta a la tierra por la raíz, que es subterránea y se encarga de absorver los líquidos del suelo, que llevan disueltas sustancias que la nutren y que necesita para su crecimiento.

El tallo es el sustentáculo de las hojas, flores y frutos; tiene *canalículos* que reparten por toda la planta y especialmente por las hojas, que son los *órganos de asimilación*, la *savia* que la raíz toma de la tierra.

Las hojas sirven para la *transpiración* de la planta y toman del aire el carbono del anhídrido carbónico.

Las flores son un conjunto de *esporofitas* en un vástago, que suelen tener otras hojas llamadas *pétalos*, modificadas como envoltura.

El *fruto* es el producto de la fecundación de la planta, el que contiene las *semillas* encerradas en una cubierta.

43.—PRODUCTOS AGRICOLAS

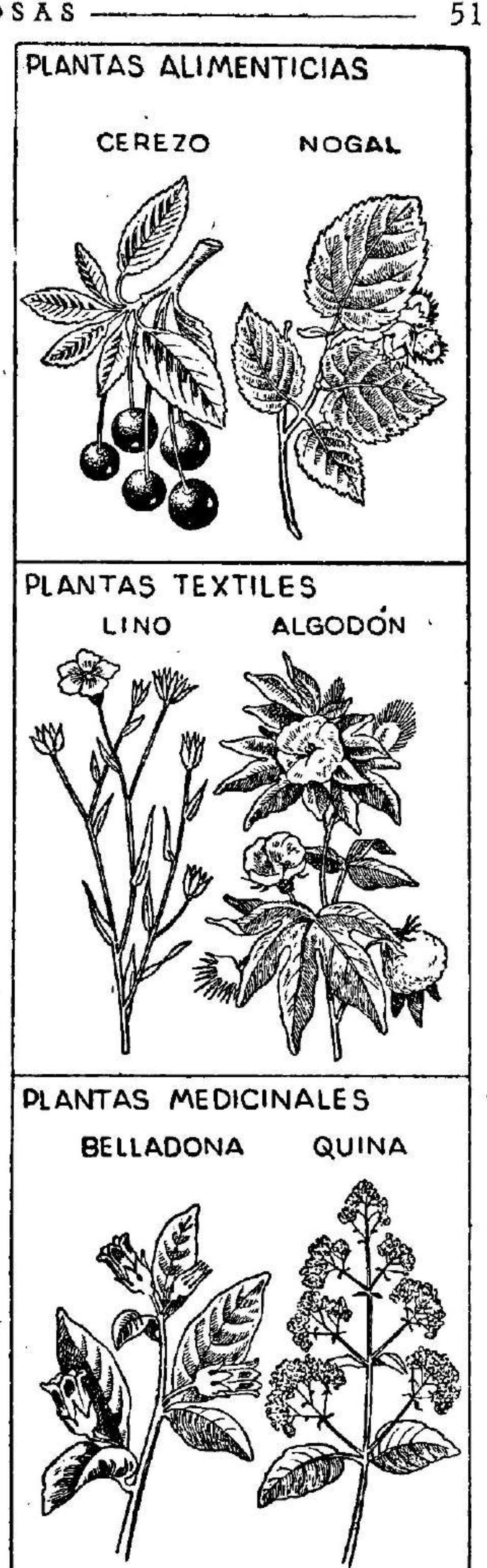
Las plantas tienen muchas utilidades. De unas se consumen las raíces, de otras los tallos o las hojas, o las flores o el fruto.

Para la alimentación se consumen las raíces de los *rábanos, zanahorias, nabos, remolacha*, etc.; con fines medicinales, el *malvavisco* y el *ruibarbo*.

Algunos tallos son muy usados: son comestibles la *patata*, la *batata*, el *boniato*, la *caña de azúcar*, el *espárrago*, etc.; para aplicaciones industriales se usan las fibras del *lino* y el *cáñamo* (tejidos), la *caña de azúcar* (azúcar), el *alcornoque* (corcho), el *látex* de algunos árboles (caucho), etc. Para la alimentación se utilizan las hojas de las plantas llamadas *espinaca, acelga, repollo, lechuga, escarola, perejil, apio*...

Otras sirven de alimento al ganado: *trébol, alfalfa*... Otras se emplean con fines medicinales: *eucalipto*... Otras se injieren en infusión: *té, menta*... Las hojas de *morera* sirven de alimento al gusano de seda.

La agricultura cultiva los llamados cereales: *trigo, cebada, centeno, avena, maíz, arroz*. Las legumbres: *lenteja, algarroba, judía*. Los tubérculos: *patata, batata, chufa*. Las raíces: *remolacha, nabo*... Las plantas industriales, textiles: *algodón, lino, cáñamo, esparto, rafia* y *pita*. Las oleaginosas: *cacahuete, colza, sésamo, girasol, mostaza blanca, adormidera* y *ricino*. Las azucareras: *caña de azúcar* y *remolacha*. Las tintóreas: *azafrán, alazor, gualda, rubia* y *hierba pastel*. Las aromáticas: *tabaco, lúpulo y anís*. Las medicinales: *digital, acónito, belladona* y *manzanilla*.





44.—EL REINO ANIMAL

La *Zoología* divide los animales para su estudio en dos grandes grupos, que se denominan de *vertebrados* e *invertebrados.*

Los vertebrados tienen *esqueleto* con *columna vertebral* o *espinazo,* el cual lo forman un conjunto de *vértebras* o huesos entrelazados entre sí, que en el tronco de las aves y de los mamíferos van desde la nuca hasta la rabadilla. Los animales vertebrados son los peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

Los invertebrados carecen de columna vertebral. Sus principales representantes son los *moluscos,* los *articulados* y los *zoófitos.*

Los mamíferos son animales de un orden superior a todas las familias de seres vivientes. Se llaman así porque de pequeños se alimentan de la leche que segregan sus madres, es decir, porque maman.

En cuanto a su constitución física, el cuerpo del hombre pertenece al grupo de los vertebrados, clase de los mamíferos, diferenciándose de ellos, principalmente, por el *alma* de que está dotado y después por su facultad de pensar y razonar.

Estudiar el reino animal es muy interesante para nosotros, y por ello vamos a dedicarle algunas lecciones.

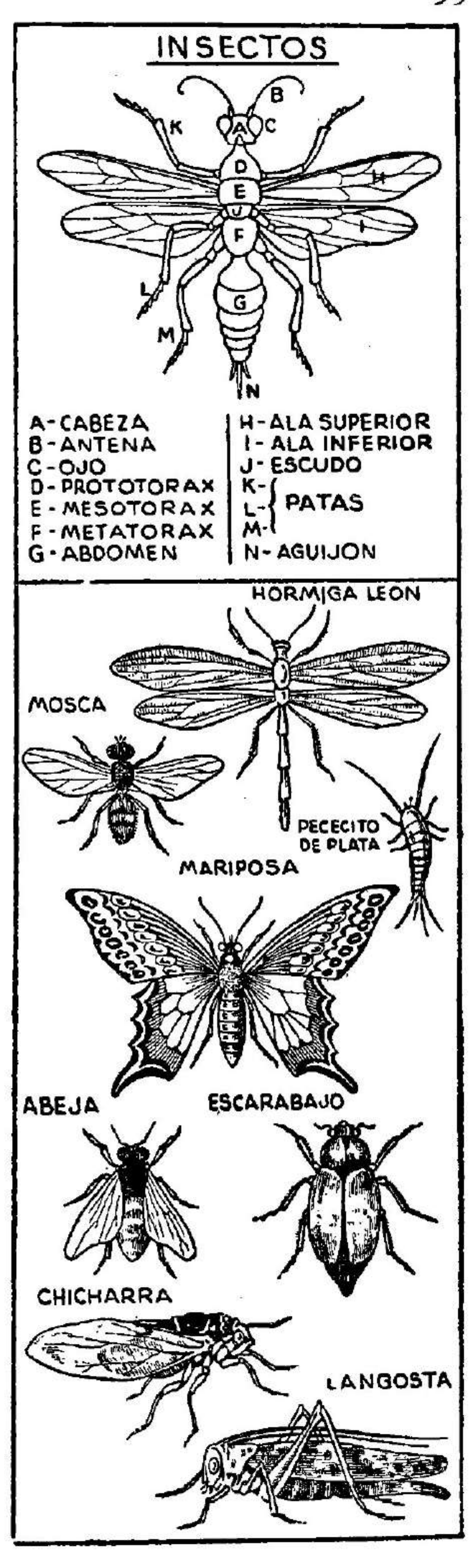
45.—LOS INSECTOS

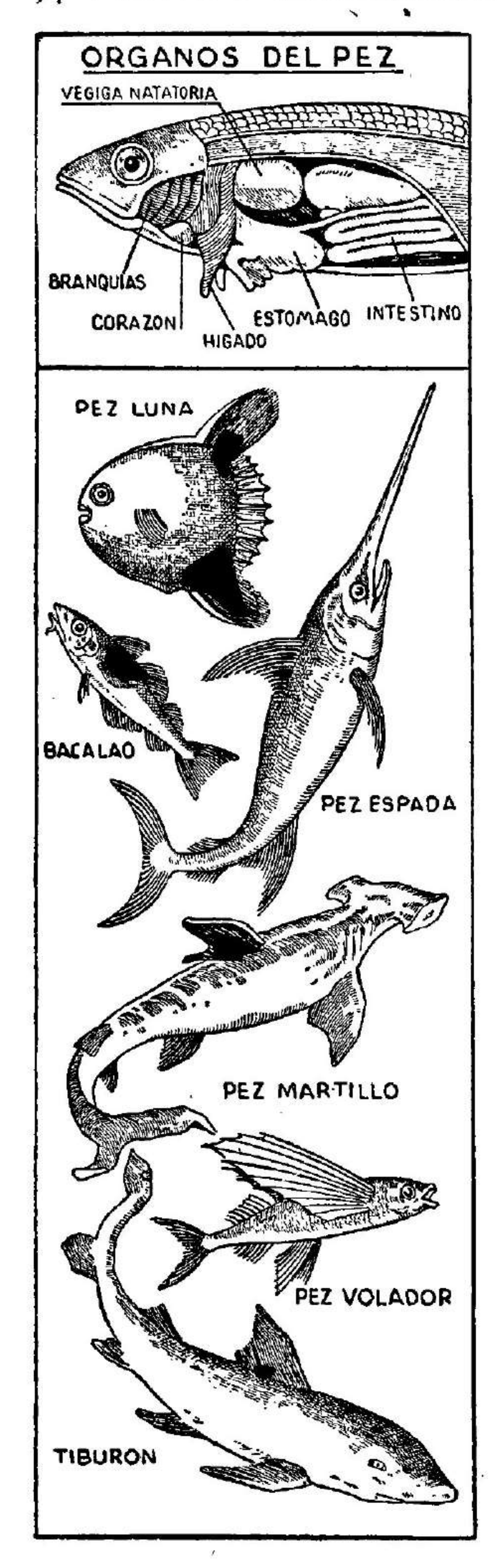
Son los insectos animales de *reproducción ovípera* casi siempre, esto es, que salen del *huevo* que ponen las hembras, de *cuerpo articulado* y de *respiración traqueal*. En todos ellos se distinguen tres partes: *cabeza, tórax* y *abdomen*, constituídos por segmentos anillados. Poseen tres *pares* de patas y uno o dos de *alas*. La rigidez de su cuerpo se debe a estar revestidos de una materia de aspecto córneo llamada quitina.

Los insectos se reproducen de la manera siguiente: del huevo salen las *larvas*, que sufren varias metamorfosis. Al convertirse en *crisálidas* suelen fabricar un *capullo*, en el cual se envuelven despojándose de la piel larval; después se desembarazan de su cubierta, extienden sus miembros y quedan convertidos en *adultos*.

Los insectos se clasifican en:

Apteros (sin alas): *lepismas*.—Dípteros (dos alas): *moscas*.—Lepidópteros (cuatro alas, recubiertas de escamas): *mariposas*. — Neurópteros (cuatro alas membranosas y reticulares): *caballitos del diablo*.—Himenópteros (cuatro alas transparentes): *abejas*.—Hemípteros (cuatro alas coriáceas): *chicharras*.—Ortópteros (cuatro alas plegadas en abanico): *langostas*.—Coleópteros (cuatro alas plegadas, con un segundo pliegue transversal): *escarabajos*.





46.—LOS PECES

Los peces son animales vertebrados de respiración acuática, provistos de *aletas* o *escamas,* que habitan los mares y los ríos, dentro de cuyas aguas respiran por medio de *agallas* el aire disuelto en el agua.

Ciertas especies de peces poseen *sacos pulmonares* que les permiten respirar también el aire atmosférico.

Por lo general, el cuerpo de los peces es fusiforme y algo comprimido, presentando la cabeza sentada sobre él, sin cuello distinto.

Hay peces de otras formas, desde las *anguilas,* de aspecto de sierpes. hasta el *pez cofre* y el *torpedo.* Entre la gran variedad de peces existentes mencionaremos el *espada,* cuyo hocico prolongado en forma de lámina cortante por ambos lados y terminado en punta, semeja una espada; el *luna,* cuya piel es plateada y fosforescente: el *martillo,* de ancha cabeza en forma de martillo; el *volador,* de aletas pectorales muy largas, que le sirven para volar cortas distancias.

La *ballena* es el coloso de los mares, pues alcanza un tamaño de veinte a treinta metros. Es, de todos los animales existentes, el mayor.

47.—LAS AVES

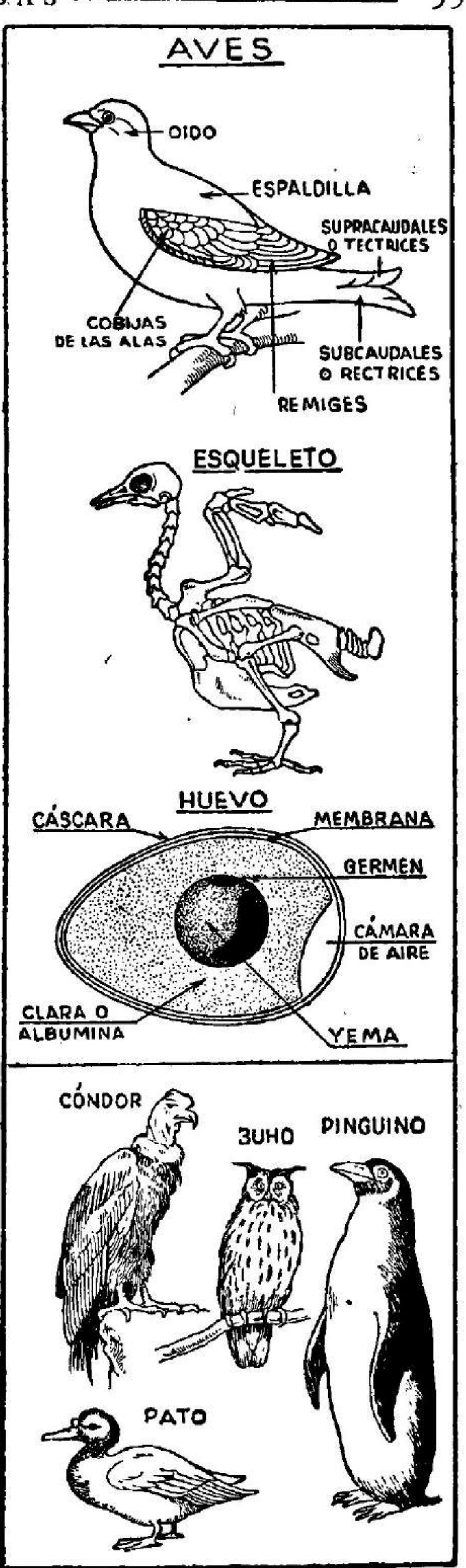
Caracterízanse las aves por tener el cuerpo cubierto de *plumas*, por poseer *pico*, por carecer de dientes y por tener alas. Además poseen una cola poco desarrollada y dos patas, que terminan en dedos con uñas. Todas las aves son de reproducción ovípara.

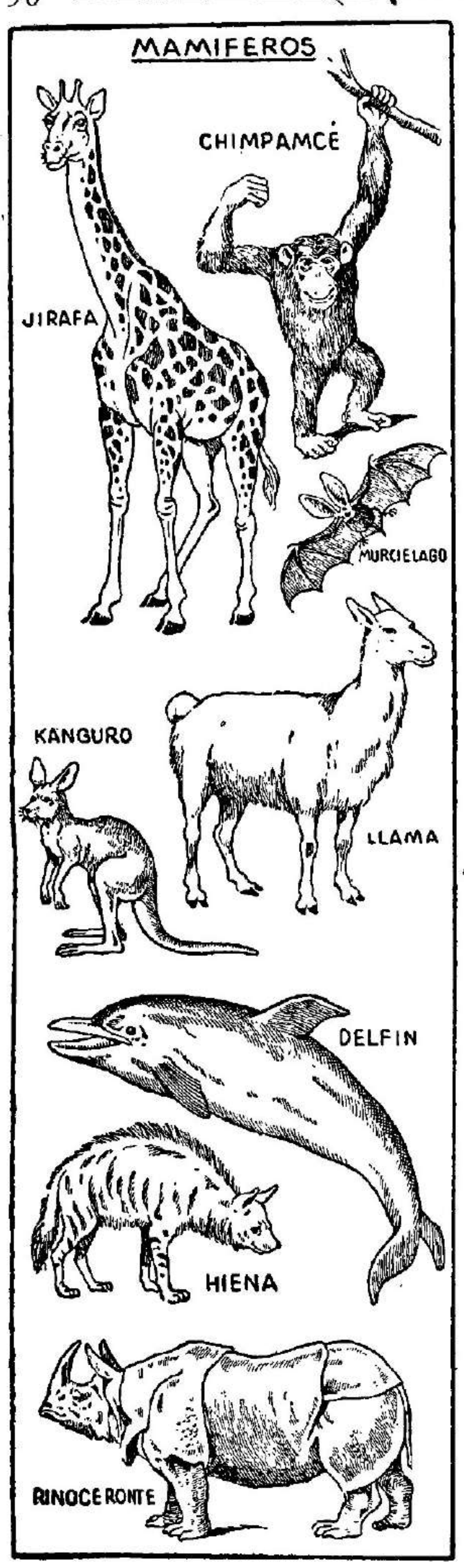
Las aves se clasifican en:

Rapaces (patas con garras): *gavilanes*.—Trepadoras (patas sin garras, de dos dedos hacia atrás y dos hacia adelante): *cotorras*.—Corredoras (dos dedos en cada pie): *avestruces*.—Pájaros (patas sin garras, con tres dedos hacia adelante y uno hacia atrás; pico duro): *gorriones*.—Palomas (al igual que los pájaros, excepto el pico, que es blanco): *torcaces*.—Gallináceas (alas desarrolladas; poseen una pequeña membrana entre los dedos): *gallinas*.—Palmípedas (al igual que las gallináceas, pero bien desarrollada la membrana interdigital): *patos*.—Impenas (alas en estado atrófico): *pingüinos*.—Zancudas (patas largas): *flamencos*.

Entre las costumbres de las aves la más noble es la de la nidificación. Llevadas de amor paternal construyen sus *nidos* suaves, en los que sus hijitos encontrarán dulce acomodo.

Los huevos son a las aves lo que la semilla a las plantas; algunos (de gallina, pato, ganso) son comestibles para el hombre.





48.—LOS MAMIFEROS

Llamamos mamíferos, como ya hemos dicho, a los animales que se alimentan de la leche que segregan con gran abundancia las *glándulas mamarias* de las madres.

Todos estos animales, que son de un orden superior en relación con las demás especies, nacen mediante el fenómeno del *parto* y poseen la *piel* cubierta de *pelo*.

Los mamíferos se dividen en *bípedos* (hombre), *trípodes* (canguro), *cuadrúpedos* (c a b a ll o), *voladores* (murciélago) y *nadadores* (morsa).

Clasifícanse los mamíferos en el orden de *marsupiales* (canguro), *monotremas* (equidnas), *cetáceos* (delfín), *perisodáctilos* (rinoceronte), *artiodáctilos* (jirafa), *hiráceos* (damán), *proboscídeos* (elefante), *pinnípedos* (foca), *carniceros* (hiena), *insectívoros* (topo), *roedores* (ardilla), *quirópteros* (murciélago), *prosimios* (lemur) y *primates* (mono).

Recordemos que los mamíferos son todos vertebrados; es decir, que tienen columna vertebral, esqueleto óseo, sangre roja y sistema nervioso cerebroespinal, situado al dorso. Sus extremidades típicas son cuatro, terminadas en cinco dedos.

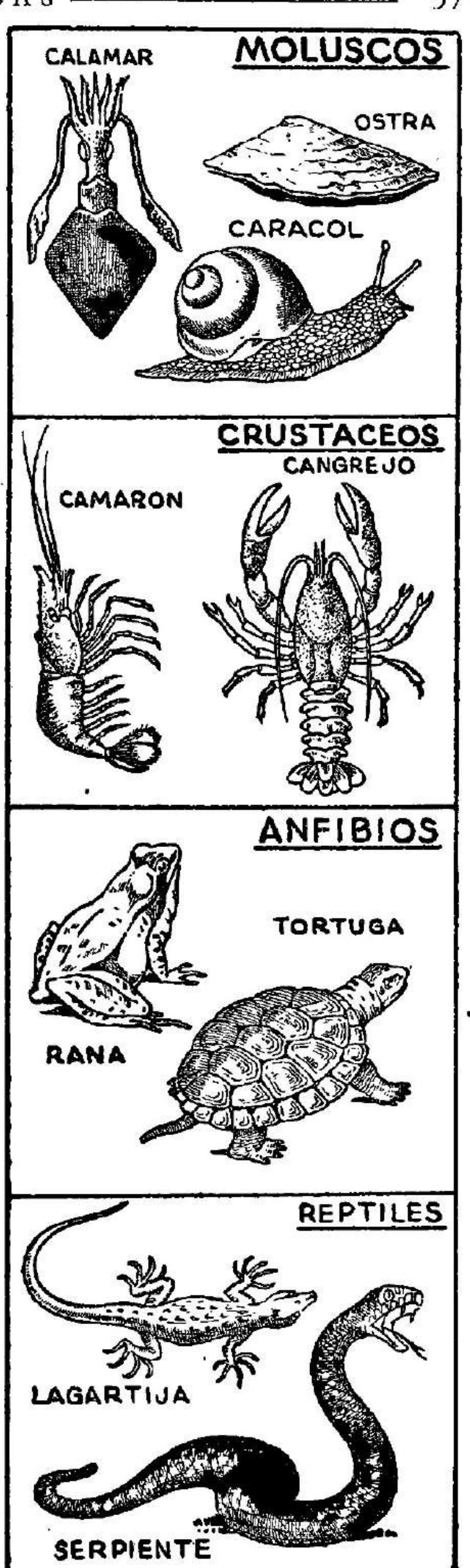
49.—OTRAS ESPECIES ANIMALES

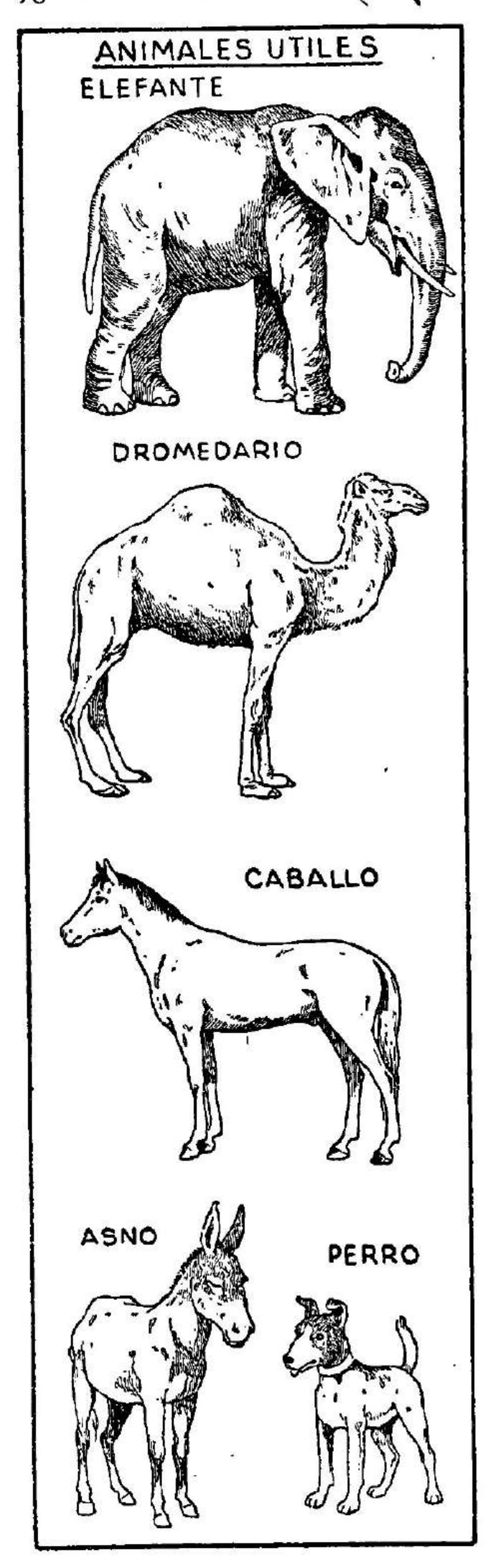
Mencionaremos en esta lección a los moluscos, animales de cuerpo blando, protegidos a veces por *valvas calcáreas;* algunos son *univalvos*, como el caracol, y otros *bivalvos*, como la ostra. Existen tres clases principales de moluscos: la de los *gasterópodos* (caracoles), la de los *cefalópodos* (pulpos) y la de los *lamelibranquios* (ostras).

Los crustáceos son animales de cuerpo segmentado, de apéndices articulados y dotados de dos pares de *antenas*.

Los *anfibios* se llaman así para señalar sus dos géneros de vida: acuática y terrestre. Son animales que en su edad larval son de régimen acuático y en su edad adulta son terrestres o terrestres y acuáticos. Los anfibios o *batracios* son vertebrados de sangre fría, con respiración branquial en su primera edad y branquial y pulmonar, o solamente pulmonar, en su edad adulta.

Los *reptiles* son animales vertebrados de respiración pulmonar, carentes de pies, o tan exiguos, que caminan rozando la tierra con el vientre. En su mayoría son ovíparos, y su cuerpo está cubierto de placas sobre la piel.





50.—LOS ANIMALES Y EL HOMBRE

En los animales tiene el hombre unos nobles amigos que rara vez le traicionan y que son capaces hasta del sacrificio más grande. Tales son entre otros, el *caballo*, el *mulo* y el *asno*, muy utilizados en servicios de tiro. En el extranjero hacen tambien estos menesteres el *elefante*, el *reno*, la *llama*, el *camello*, el *dromedario* y hasta la *jirafa* y el *avestruz*. Y como modelo de animales amigos del hombre, citemos al *perro* que guarda nuestra casa, defiende nuestro cuerpo, descubre entre la nieve al viajero extraviado, etc.

Para que estos animales que hoy utiliza el hombre en su servicio y provecho se hayan hecho sus amigos, ha sido preciso un largo proceso de domesticación y de aclimatación el medio. Cuando el hombre descubre en un animal cualidades apreciables empieza una labor meritoria y penosísima: la de domesticarlo.

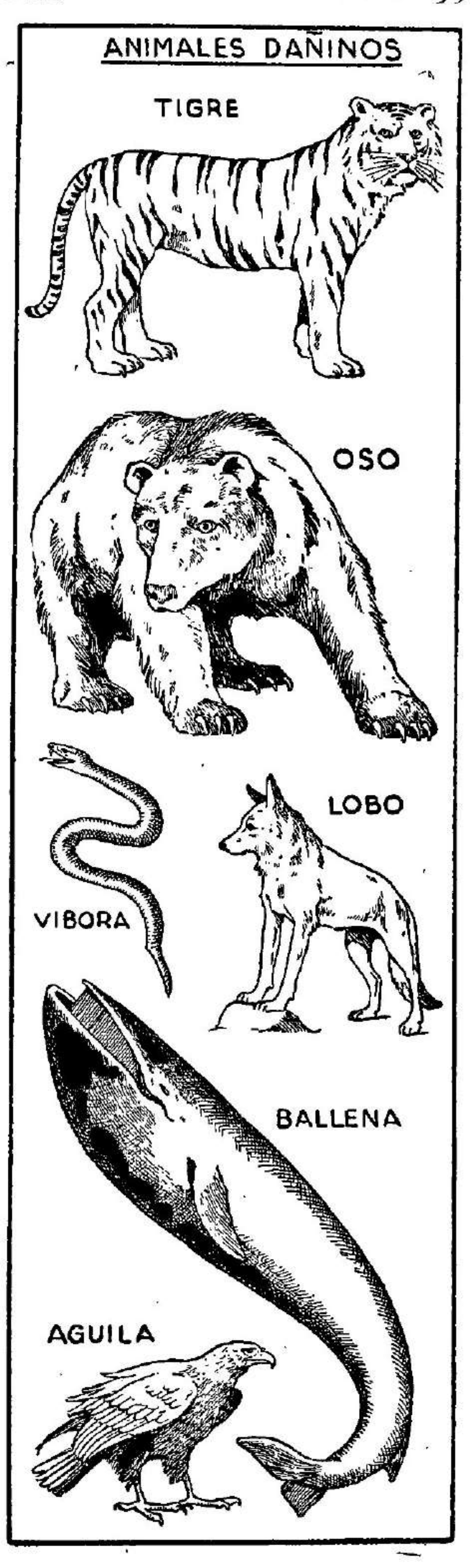
Domesticar quiere decir convertir su instinto natural, casi siempre fiero, en manso y obediente. Muchos de los animales que hoy nos auxilian en nuestros trabajos o nos proporcionan utilidad con su carne, leche, huevos y pieles, han sido en época remota verdaderas bestias feroces. El hombre, con su poder racional, los educó, los domesticó y los hizo convivir con él.

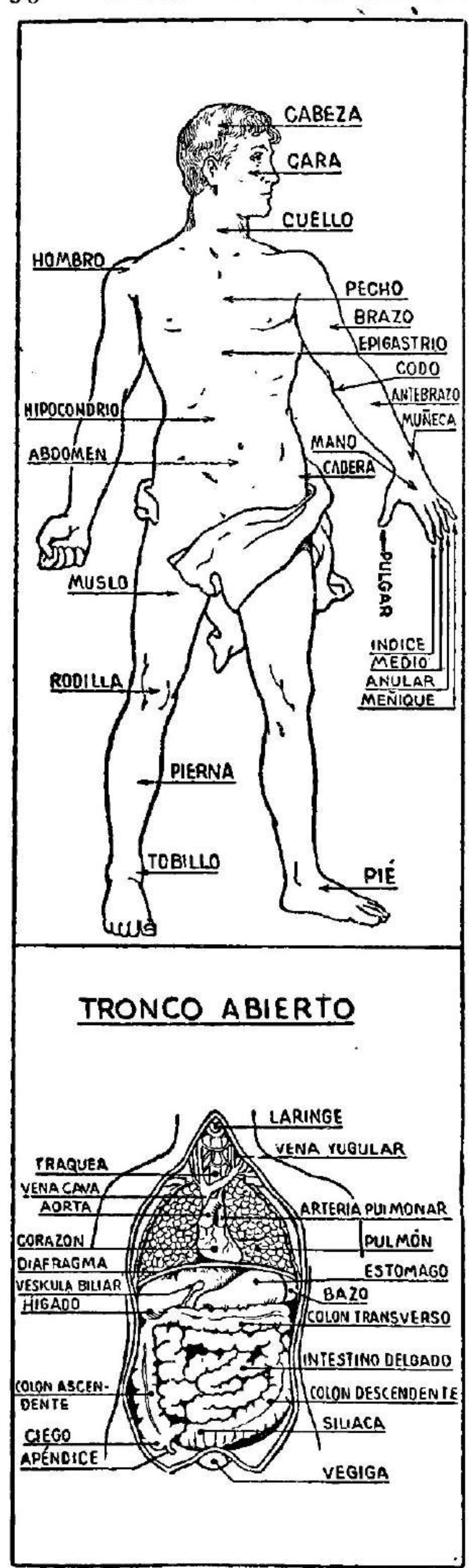
51.—ANIMALES ENEMIGOS DEL HOMBRE

También existen animales que, por su condición de *fieras* y de *carnívoros*, atacan al hombre y aun le devoran. De ellos nombraremos el *tigre*, el *león*, la *pantera*, la *hiena*, el *lobo*, el *chacal*, el oso, el *águila*, el *cóndor*, el *caimán*, el *cocodrilo*, el *tiburón*, el *delfín*, el *cachalote*, el *escorpión*, la *víbora* y otros muchos. Estos animales son difícilmente domesticables, y, por ello, el hombre, más débil e indefenso por naturaleza, pero inteligente y astuto, ha ido venciéndolos, reduciéndolos y hasta haciéndolos desaparecer de países enteros.

Muchas veces el animal no se puede domesticar por sus instintos salvajes, por su ingénita ferocidad o porque no puede proporcionar ningún beneficio. Entonces, el hombre no lo acoge, sino que procura apartarlo a lo más intrincado y selvático de los bosques, y cuando precisa de nuevas tierras disputa a la fiera su propio terreno, la reduce, la acosa y destruye.

No obstante, en varias desgraciadas ocasiones es el hombre vencido por el áspid venenoso, por la picadura fatal, por la garra terrible...





52.—EL HOMBRE

El cuerpo del hombre es una máquina complicadísima y maravillosa, cuyas perfecciones solamente Dios pudo concebir.

Se compone, en líneas generales, de *esqueleto*, que se divide en tres partes: *cabeza, tronco* y *extremidades*, y las partes blandas, que llamamos *carne*, que son los músculos u *órganos del movimiento* y las *vísceras*.

En la cabeza se distinguen la *cara* y el *cráneo*, recubierto por el cuero cabelludo; el *cuello* separa la cabeza del tronco. El *pecho* se caracteriza por la *región pectoral* y la *esternal;* en el *vientre* se hallan el *epigastrio*, la región *umbilical*, las *ijadas* y el *hipogastrio*. En la *espalda* se distinguen las regiones *torácica, lumbar, sacra* y *escapular*. En las extremidades superiores se distinguen el *hombro*, el *brazo*, el *codo*, el *antebrazo*, la *muñeca* y la *mano* y su terminación en cinco dedos que se llaman: *pulgar, índice, mayor* o *corazón, anular* y *meñique*. En las extremidades inferiores se notan la *cadera*, el *muslo*, la *rodilla*, la *pierna*, el *tobillo* y el *pie*, que también termina en cinco dedos.

En la cavidad torácica se hallan alojados, entre otros aparatos, el *corazón* y los *pulmones*. En la cavidad abdominal se hallan dispuestos el *estómago*, los *intestinos*, el *hígado*, el *bazo* y el *páncreas*. Todos estos aparatos se llaman vísceras, las que se mantienen en su sitio por unas membranas que las sujetan (el *pericardio*, en el corazón; las *pleuras*, en los pulmones; el *peritoneo*, en las vísceras abdominales).

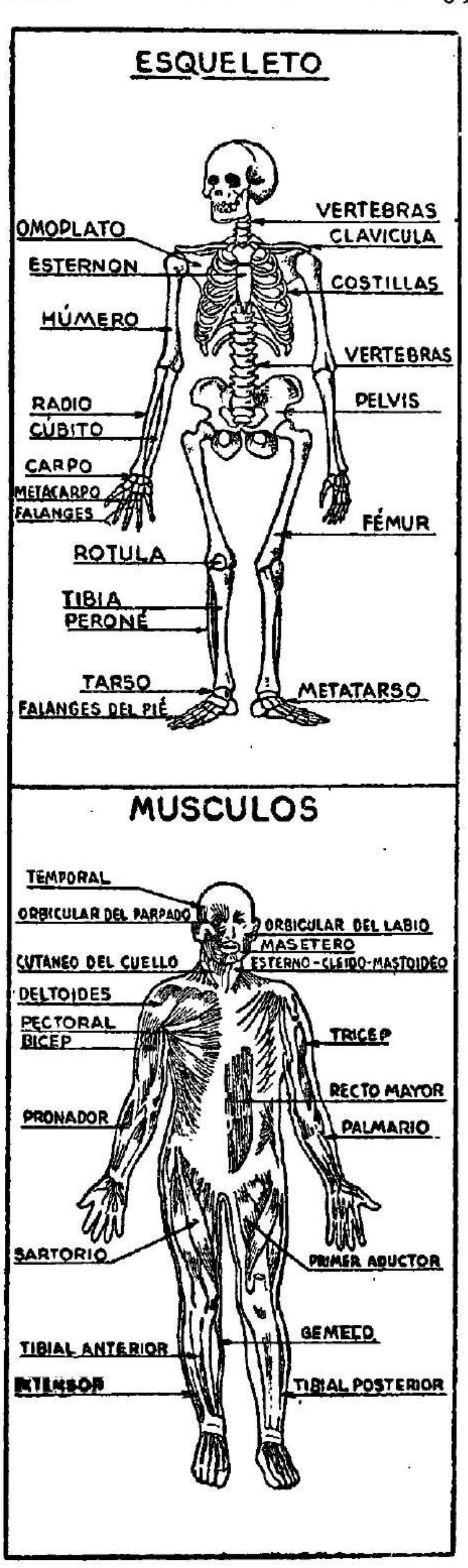
53.—EL ESQUELETO Y LOS MUSCULOS

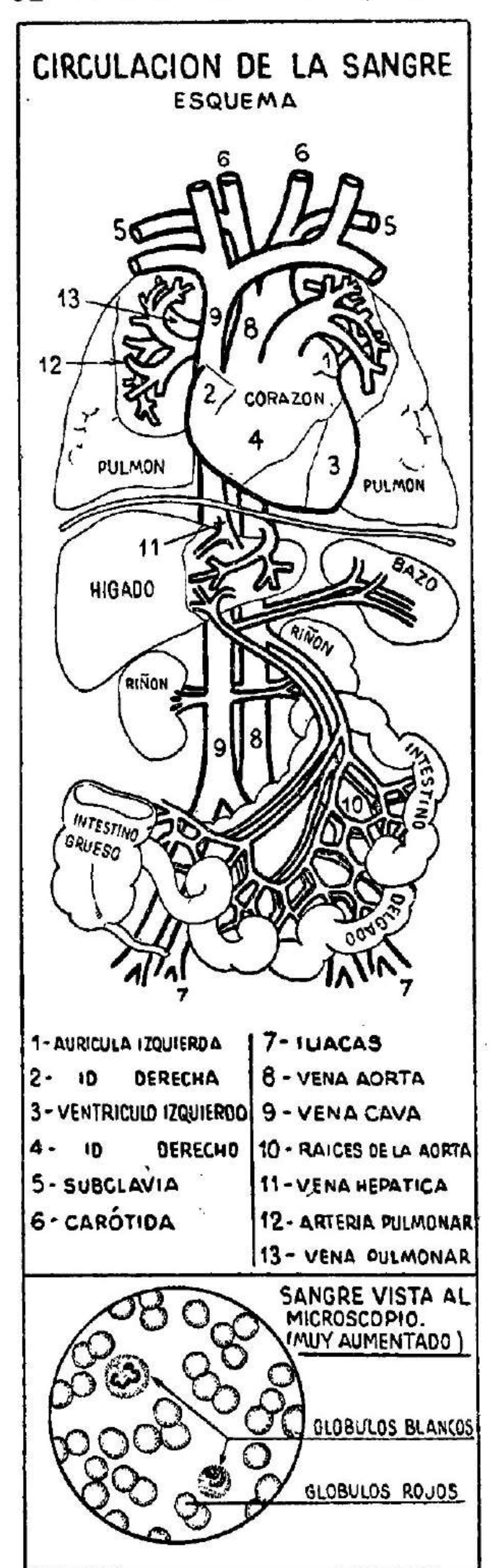
Se llama esqueleto a un aparato óseo de piezas rígidas y articuladas que sostienen las partes blandas del cuerpo, permitiéndole adoptar diferentes posiciones. El esqueleto se compone de tres partes: cabeza, tronco y extremidades.

Las partes en que se divide el esqueleto son: *cráneo, occipital, parietal, frontal, temporal, esmoides y esfenoides; órbita, fosa nasal, maxilar inferior, vértebras, clavícula, omóplato, costillas, esternón, húmero, radio, cúbito, sacro, pubis, isquión, carpo, metacarpo, falange, fémur, rótula, peroné, tibia, calcáneo, astrágalo, tarso, metatarso* y *falange.*

Se llama músculos a lo que corrientemente nombramos nosotros carne, y están constituídos por *células musculares,* que se contraen en las excitaciones.

Estos movimientos musculares son voluntarios e involuntarios. Los primeros son los que hacemos nosotros por propio impulso, y los segundos, los que se verifican sin nuestra intervención, cual los movimientos del corazón, del estómago y de los intestinos.





54.—LA CIRCULACION

Por el aparato circulatorio corren los líquidos encargados de repartir el alimento a todas las células del cuerpo y recoger los productos elaborados por ellas. Estos líquidos son la *sangre*, que es roja, y la *linfa*, que es incolora.

La sangre es un líquido de color rojo, como hemos dicho, y de sabor salado, que se compone de un líquido llamado *plasma* y tres elementos sólidos, llamados *glóbulos rojos* o *hematíes, glóbulos blancos* o *leucocitos* y *plaquetas*. Los glóbulos rojos derivan de células que tienen la forma de lentes bicóncavos. Su color se debe a un pigmento llamado *hemoglobina*, que es una sustancia albuminoidea que contiene moléculas con un átomo de hierro. Se cuentan cinco millones de glóbulos rojos por milímetro cúbico de sangre.

Los leucocitos son células vivas con núcleo capaz de reproducirse. Sus microorganismos devoran muchas invasiones de gérmenes patógenos. Por ello también se les ha dado el nombre de *fagocitos*. Son menos numerosos que los glóbulos rojos, pues solamente se cuentan cinco mil por milímetro cúbico.

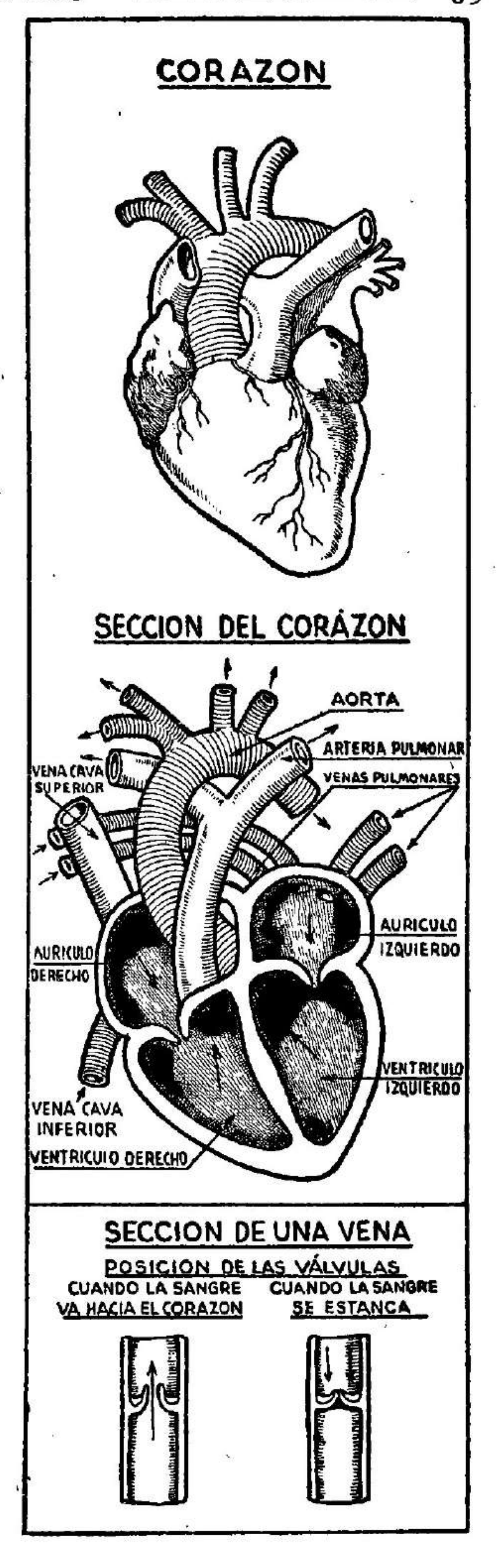
Las plaquetas determinan la coagulación de la sangre. Existen veinticinco mil por milímetro cúbico. El cuerpo del adulto suele tener cinco litros de sangre.

55.—LA LINFA Y EL CORAZON

La linfa es un líquido incoloro que se filtra a través de las paredes de los capilares sanguíneos, llenando todos los espacios intercelulares. Las células se bañan en este líquido, absorbiendo de él las sustancias vitales y arrojando a él los residuos de su actividad funcional. Este líquido penetra luego en los capilares linfáticos, que van a converger en la gran vena linfática. Sobre los vasos linfáticos están los *ganglios*, que modifican la composición de la linfa. El cuerpo del adulto suele tener quince litros de linfa.

El corazón es el aparato motor del cuerpo humano. Su forma es cónica. Interiormente es hueco y presenta cuatro cavidades: dos *aurículas* en las parte superior y dos *ventrículos* en la inferior. Cada aurícula se comunica con el ventrículo de su lado por un orificio provisto de válvula, que puede obstruirse. De la parte superior de los ventrículos salen las *arterias;* en las aurículas terminan las venas. Para recibir y expulsar la sangre, el corazón se ensancha (expansión denominada *diástole*) y se contrae (acción llamada *sístole*).

La sangre que circula por las arterias es la que ha sido oxigenada por los pulmones; la que circula por las venas está cargada de anhídrido carbónico, que ha de eliminar.



APARATO RESPIRATORIO

1-NARIZ
2-BOCA
3-FARINGE
4-LARINGE
5-TRAQUEA
6-BRONQUIOS
7-BRONQUIOLOS
8-PULMONES

COMPOSICION DEL AIRE INSPIRADO
79% NITRÓGENO
20,90% OXÍGENO
0,3% ANHIDRIDO CARBÓNICO

COMPOSICION DEL AIRE ASPIRADO
79,4% NITRÓGENO
16,5% OXÍGENO
4,1% ANHIDRIDO CARBÓNICO

56.—LA RESPIRACION

Los pulmones son el gran aparato respiratorio. En ellos, la sangre reducida se transforma en oxigenada. En sus capilares, la sangre de las venas, que, como hemos indicado antes, está cargada de anhídrido carbónico, se limpia y se carga de oxígeno.

Compónese el aparato respiratorio de *laringe. tráquea, bronquios* y *bronquiolos.* (Para su mejor compresión véase el adjunto esquema, que nos explica el aparato y nos permitirá comprender mejor su funcionamiento.)

Sepamos ahora cómo se efectúa la respiración. El aire penetra por las fosas de la *nariz* (también por la *boca,* aunque menos conveniente) y sigue por la *faringe,* atravesando la laringe, que comunica con la tráquea, cuyas ramificaciones, bronquios y bronquiolos, penetran directamente en los pulmones.

Composición del aire inspirado: 79 por 100 de nitrógeno, 20,90 por 100 de oxígeno y 0,3 por 100 de anhídrido carbónico. Composición del aire espirado: 79,4 por 100 de nitrógeno, 16,5 por 100 de oxígeno y 4,1 por 100 de anhídrido carbónico.

57.—LA DIGESTION

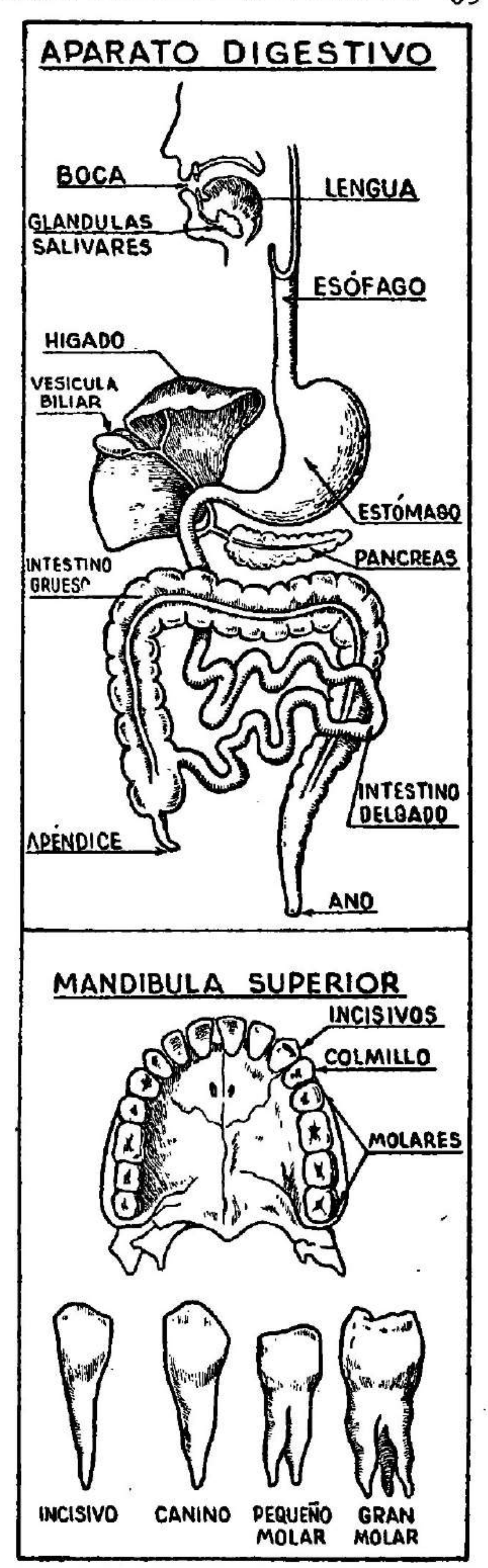
El aparato digestivo es un tubo abierto, uno de cuyos extremos es la boca, y el otro, el *ano*. Entre uno y otro extremos hay una serie de aparatos que vamos a explicar brevemente.

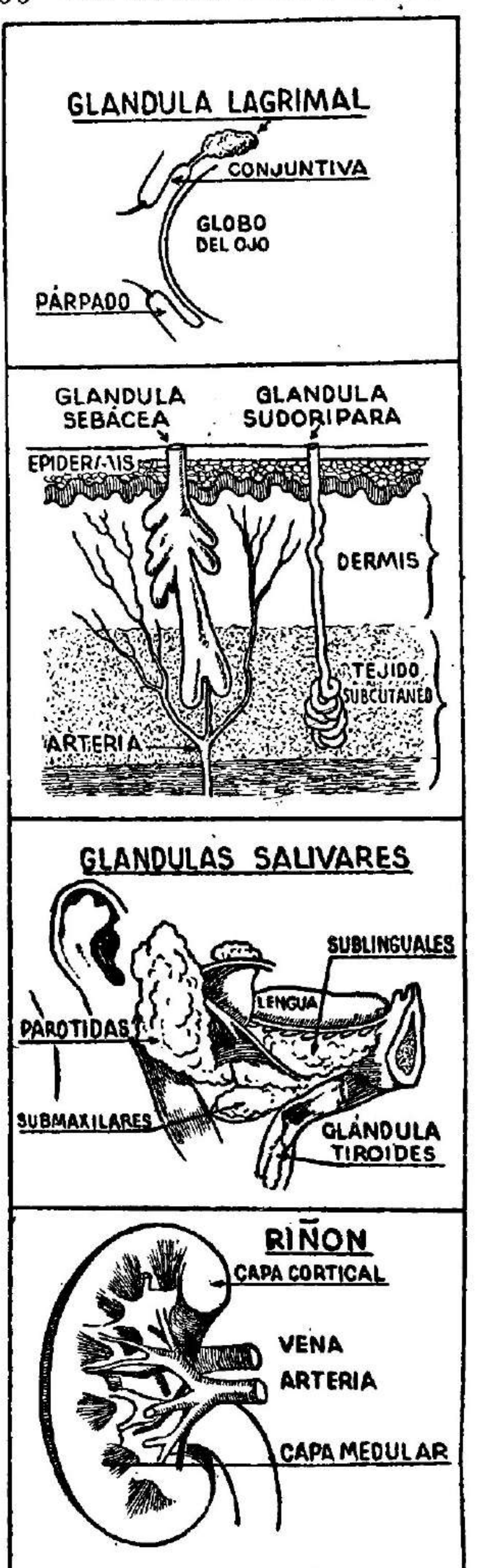
La boca es una cavidad que mastica los alimentos mediante los *dientes*, y que se compone de *lengua, campanillas, pilares* y *amígdalas*. De la boca parten los alimentos, una vez masticados, por la faringe y el esófago, al estómago, cavidad donde se detienen y son atacados por el *jugo gástrico*.

Del estómago pasan los alimentos al *intestino*, que es un canal cilíndrico, donde los alimentos completan su transformación merced a los líquidos que segregan distintas glándulas.

Las sustancias asimilables se filtran por las paredes del intestino, pasando a la sangre; el resto del alimento, no asimilable y, por tanto, inútil, es evacuado.

Las *glándulas*, cuyas secreciones son indispensables para las transformaciones de los alimentos, se llaman *salivales, gástricas, hígado, páncreas* e *intestinales*.





58.—LAS SECRECIONES

Las *glándulas* son los aparatos encargados de producir sustancias útiles al organismo. Hay glándulas *secretoras* o *endocrinas*, cuya actividad desemboca en el interior del cuerpo: hay glándulas *excretoras* o *exocrinas*, que arrojan al exterior los productos inútiles que se encuentran en la sangre como consecuencia de la actividad funcional de las células, y, por último, existen glándulas *mixtas*, cuyas secreciones van en parte al interior y en parte al exterior.

Las glándulas secretoras más importantes son: el *bazo*, las *cápsulas suprarrenales*, el *tiroides* y el *timo*. El bazo, situado a la izquierda del estómago, es un centro productor de glóbulos blancos. Las cápsulas suprarrenales se hallan situadas sobre los riñones, y segregan adrenalina, sustancia indispensable para la vida. El cuerpo tiroides es un conjunto de glándulas situadas debajo de la laringe, que regulan el crecimiento físico e intelectual. El timo es otra glándula de secreción interna, situada debajo de la tráquea y entre los dos pulmones, cuya supresión de funciones provoca el raquitismo.

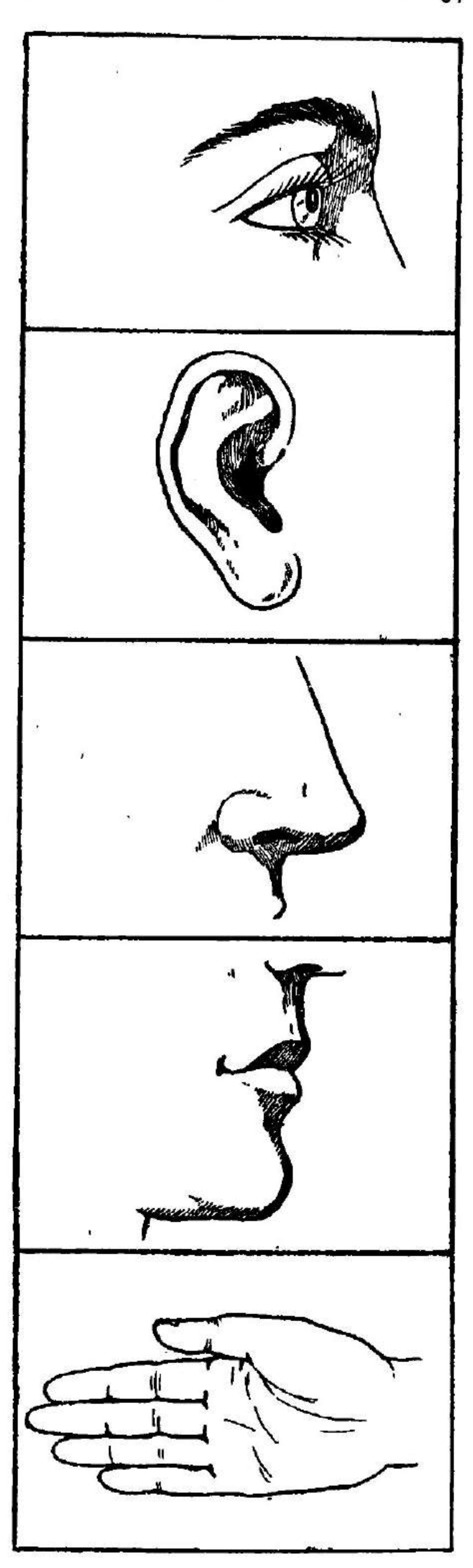
Las glándulas exocrinas se llaman *sudoríparas*, *sebáceas*, *mamarias* y *riñones*. Las primeras, repartidas por toda la piel, eliminan el sudor por los *poros;* las segundas hacen la piel flexible e impermeable, y las terceras, atrofiadas en los hombres y desarrolladas en las mujeres, segregan en éstas, en período lactante, la leche para amamantar a los niños. Los riñones. principalísimas glándulas, eliminan por la *orina* gran cantidad de principios tóxicos.

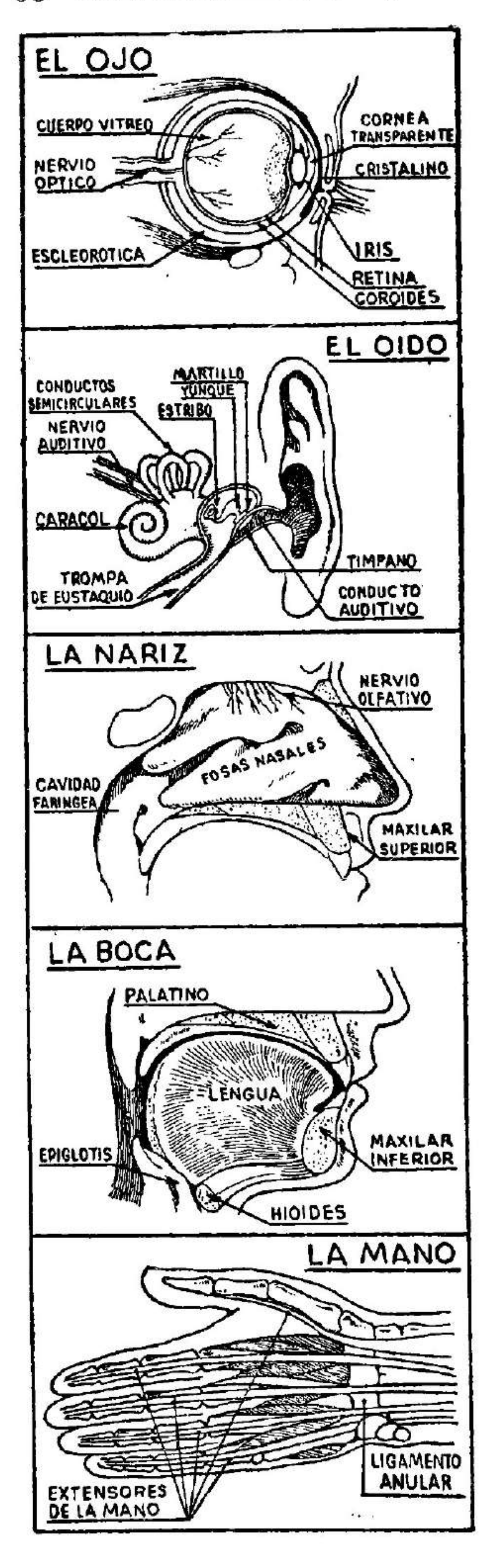
59.—LOS SENTIDOS

El cuerpo humano posee cinco sentidos principales: el *visual*, el *auditivo*, el *táctil*, el del *gusto* y el *olfativo*.

Sobre el aparato visual diremos que los *ojos* son aparatos nerviosos sensibles a las excitaciones de las ondas luminosas. La forma del ojo es esférica, y su composición es de tres capas concéntricas, que se llaman *esclerótica, coroides* y *retina*. El sistema óptico del ojo se compone de cuatro regiones: *córnea transparente, humor acuoso, cristalino* y *humor vítreo*. Protegen al ojo tres aparatos: las *cejas*, los *párpados* y las *glándulas lagrimales*. El mecanismo de la visión se produce al atravesar el cristalino el rayo luminoso, produciéndose como lente biconvexa y proyectando la imagen invertida sobre el fondo de la retina. El ojo, en sus líneas generales, es una cámara fotográfica.

En el aparato del oído hay tres regiones: *oído externo, medio* e *interno;* el oído externo comprende la *oreja*, formada por un repliegue de la piel y una canal que se interna hasta una membrana llamada *tímpano*. El *pabellón externo* lleva las ondas sonoras producidas por la vibración del aire hasta el *oído medio*. Se llama oído medio a la caja del tímpano, que desemboca en la *trompa de Eustaquio*. Esta trompa comunica con el aire exterior por la faringe. Tres huesecillos, denominados *estribo, yunque* y *martillo*, unen la membrana del tímpano con la membrana de la *ventana oval*. El oído interno lo componen el *vestíbulo*, el *utrículo*, el *sáculo*, los *canales semicirculares* y el *caracol*.





60.—SOBRE LOS SENTIDOS

Veamos cómo se realiza la audición del oído: Las ondas sonoras, al penetrar por el canal auditivo, hacen vibrar la membrana del tímpano. La cadena de los tres huesecillos nombrados al hablar del oído medio obra como una palanca, amplificando la intensidad de las vibraciones y comunicándolas a la ventana oval: ésta forma unas ondas líquidas en la *perilinfa* y en la *endolinfa*, y estas ondas excitan las células sensibles del oído medio, transmitiendo al nervio auditivo las sensaciones, el cual lleva la corriente nerviosa hasta el cerebro.

Sentido del gusto: La *lengua* es un aparato musculoso de una gran sensibilidad. Tiene ciertas *papilas*, donde se encuentran los *botones gustativos*, los cuales están unidos por los nervios del gusto a las neuronas de la corteza cerebral.

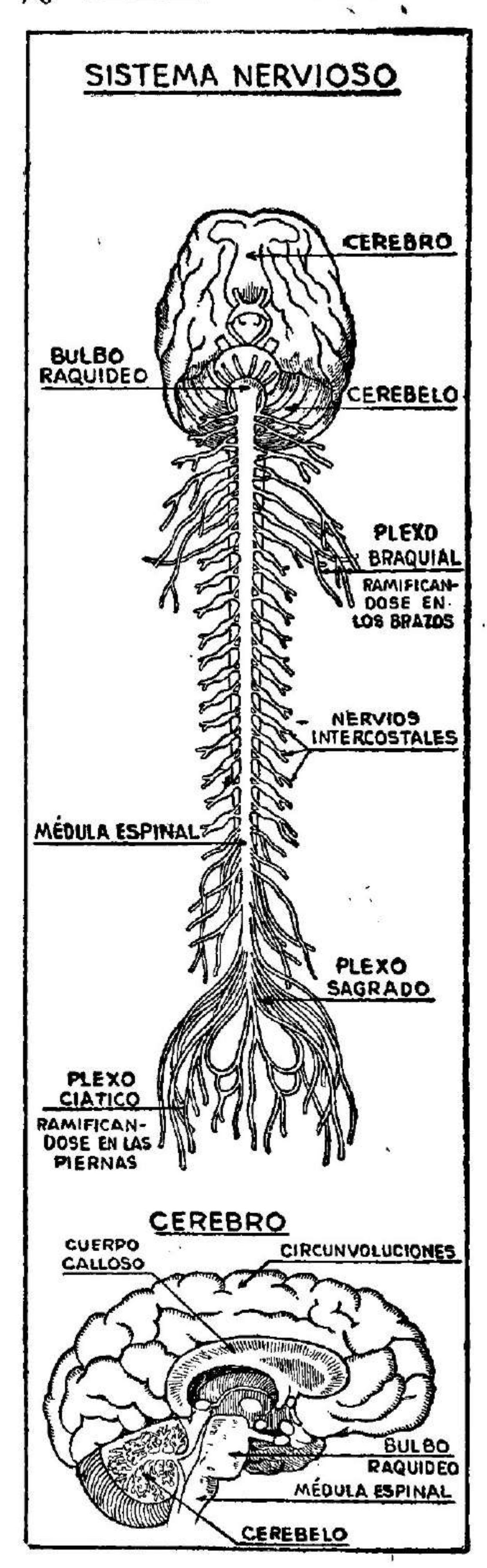
Sentido del olfato: Las *fosas nasales* están separadas por un tabique recubierto de una piel llamada *pituitaria*. La zona superior contiene las células nerviosas del olfato; la inferior es la encargada de la respiración. Cuando las células son excitadas por las emanaciones, el cerebro acusa la percepción del olor.

61.—MAS SOBRE LOS SENTIDOS

El sentido táctil se obtiene por la piel, que posee sensibilidad por medio de los corpúsculos nerviosos que poseen los nervios sensitivos. Estos corpúsculos no son siempre iguales, sino que causan diferentes excitaciones, según sea el dolor, el frío, el calor o el tacto lo que les haga percibir la sensación. Juntamente con el sentido táctil está el de la localización, por medio del cual sabemos dónde se producen las sensaciones táctiles.

La piel se compone de una capa externa, llamada *epidermis*, y de otra interna, que se llama *dermis*. La cara superior de la epidermis está constituída por unas células aplastadas, duras e impermeables, compuesta de una sustancia córnea. En la parte profunda de la epidermis se encuentran multitud de granulaciones, a cuya abundancia o escasez se debe el color más o menos oscuro de la piel. En la dermis se hallan los pelos, terminados en un bulbo piloso y alojados en un canal, donde desembocan las glándulas sebáceas. Junto a los pelos se encuentran numerosísimas glándulas sudoríparas, que, alojadas en la dermis, tienen un conducto excretor que abre los poros de la epidermis.





62.—EL SISTEMA NERVIOSO

Nuestro sistema nervioso se divide en dos aparatos: el *cerebro-espinal*, que preside los movimientos de la relación (lenguaje, locomoción, sensibilidad), y el *gran simpático*, que rige las funciones vegetativas (respiración, digestión, secreción).

El tejido muscular o carne está constituído por células fibrosas. Los nervios se componen también de células llamadas *neuronas*. Los músculos se encargan de verificar el movimiento, y los nervios de conducir la corriente nerviosa desde el lugar donde se produce la excitación hasta el cerebro, que la percibe. El músculo recibe una sensación, pero es incapaz de percibirla; es el nervio que llega hasta él, quien la nota. De forma que si se corta el nervio, desaparece la sensibilidad del músculo. Aún más: sin nervio, el músculo carecería de movimiento, se paralizaría.

El aparato cerebro-espiral se compone de *cerebro*, *cerebelo*, *bulbo raquídeo* y *medula espinal*. Estos aparatos se encuentran encerrados y protegidos en un estuche óseo, que se denomina *cráneo*.

El cerebro es una masa nerviosa con una hendidura longitudinal que lo divide en dos hemisferios. Se compone de dos sustancias: *gris* o *externa* y *blanca* o *interna*. El cerebro recibe todas las sensaciones físicas o psíquicas; sin él no habría sensibilidad ni actos voluntarios.

El cerebelo es una masa nerviosa situada debajo del cerebro, que, como él, se forma de sustancia gris y blanca. El cerebelo preside los movimientos necesarios para mantener el equilibrio cuando andamos.

63.—MAS SOBRE EL SISTEMA NERVIOSO

El bulbo raquídeo es una masa nerviosa que se continúa con la medula espinal. El bulbo preside la ejecución de los actos reflejos de la vida (circulación, respiración y secreciones). Exteriormente, la zona que ocupa la llamamos *nuca.*

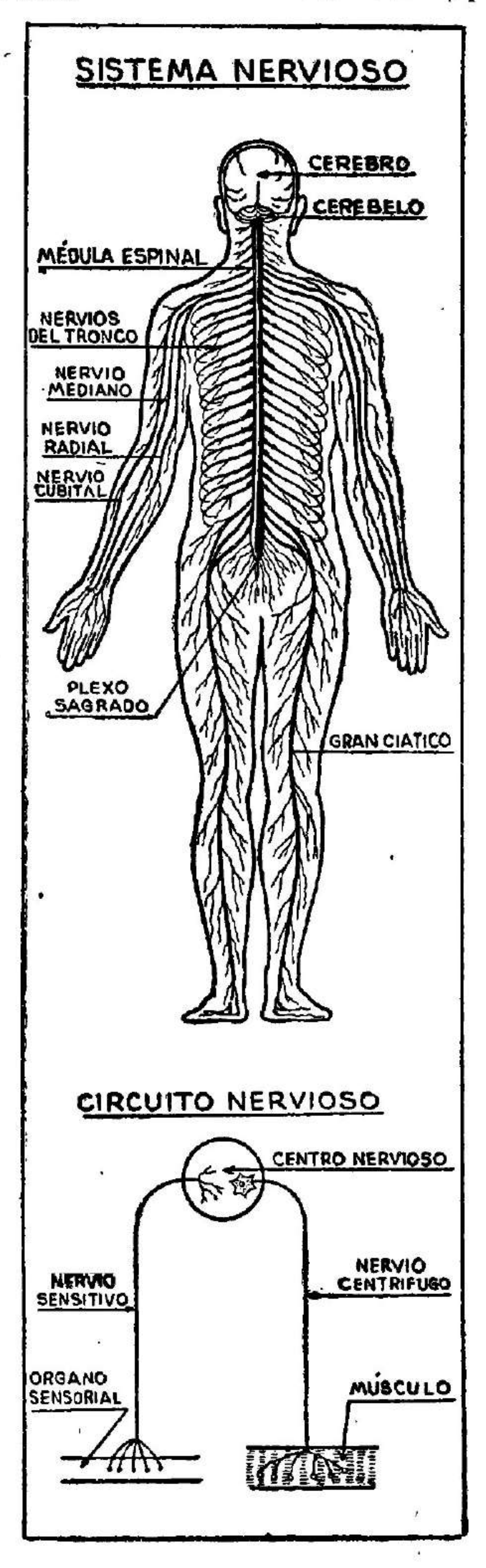
Un fuerte golpe, un pinchazo en el bulbo raquídeo, paraliza el funcionamiento de los actos vegetativos (paraliza el corazón, la respiración y las secreciones) y la muerte sobreviene en el acto.

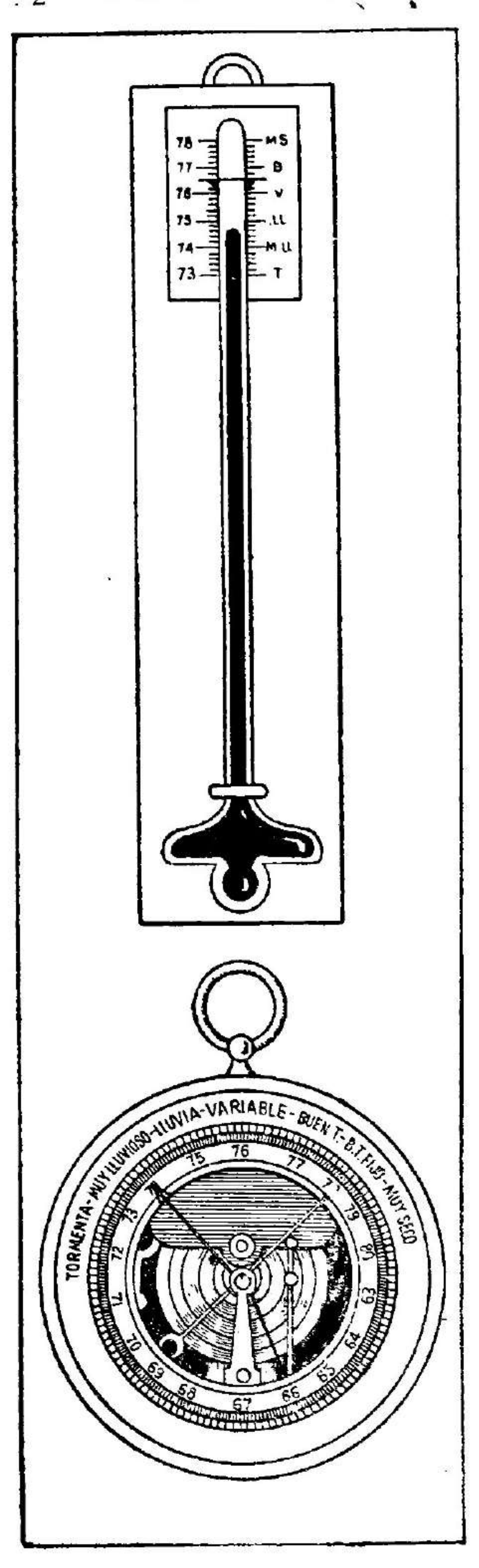
La medula espinal es un prolongado cordón nervioso encerrado a lo largo de la columna vertebral. Concluye en una fina punta y tiene a lo largo numerosas ramificaciones. En la medula, la sustancia que va interna es gris, y blanca la que va en la periferia.

El gran simpático es un aparato que lo forman dos gruesos cordones que corren a lo largo de la columna vertebral, ligados al aparato cerebro-espinal por una serie de abultamientos o *ganglios,* de los que parten raíces que se unen en la punta posterior y anterior de los nervios espinales o raquídeos.

Los movimientos motrices secretos o reflejos del gran simpático están influenciados por la medula y el bulbo.

Las palpitaciones aceleradas del corazón, los síncopes, las pesadillas en el sueño, son actos en los cuales interviene el gran simpático, pues las excitaciones violentas (sensación de sorpresa, espanto, dolor, alegría), provocan sus secreciones de manera abundante.





64.—EL AIRE Y SUS APLICACIONES

El aire es un gas incoloro y transparente, compuesto de 21 partes de oxígeno, 78 de nitrógeno y una de argo y otros gases, que envuelve la superficie de la tierra formando la atmósfera, cuyo espesor se calcula en 100 kilómetros.

El aire, como todos los gases, pesa. Su peso es de poco más de un gramo por litro. El peso de las capas de aire que constituyen la atmósfera es ejercido sobre todos los cuerpos y en todos los sentidos. Este peso de la atmósfera, que constituye una fuerza considerable, se conoce con el nombre de *presión atmosférica*. Para medir la presión atmosférica se hace uso de un aparato llamado barómetro, que consiste en un tubo de cristal de 80 centímetros de largo, graduado en centímetros, introducido por uno de sus extremos en una cubeta llena de mercurio. Hay otro barómetro, que es el más empleado, llamado metálico, que consiste en una caja de metal que contiene aire enrarecido; las variaciones de presión son transmitidas a una aguja, que las registra en un disco graduado.

65.—MAS SOBRE EL AIRE

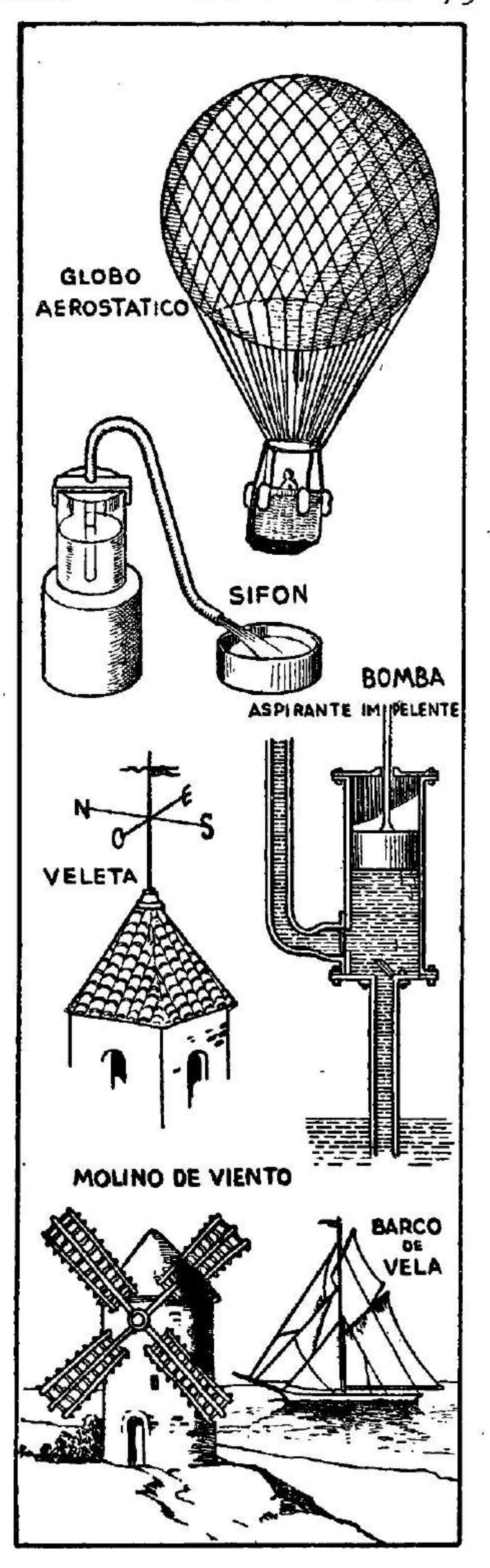
Valiéndonos de la presión atmosférica se ha ideado el *sifón,* con el que transvasamos líquidos de un recipiente a otro. Para elevar el agua de los pozos o de los ríos se hace uso de las *bombas aspirantes,* aparatos basados también en la presión atmosférica.

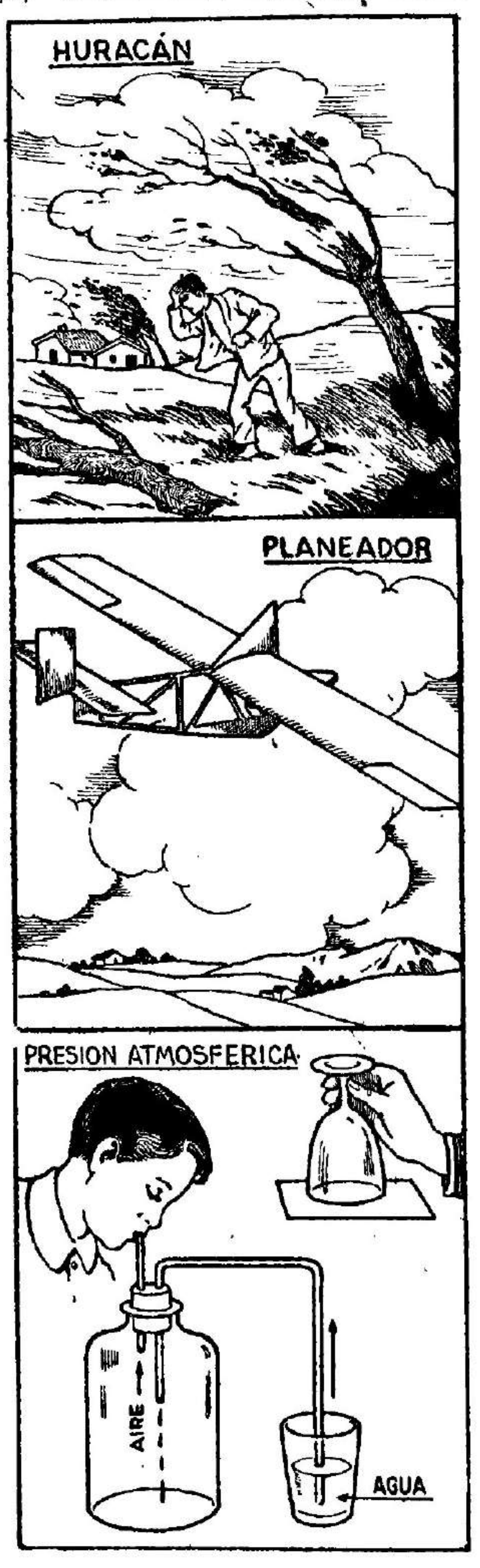
El globo *aerostático* se eleva cuando está henchido de un gas más liviano que el aire o lleno de aire caliente.

El viento es aire en movimiento. Para saber su dirección nos fijamos en los movimientos de las nubes o nos guiamos por la dirección que toman las agujas de las *veletas.* La fuerza del viento se mide con unos aparatos llamados *anemómetros.*

El viento, aplicado a la industria humana, es una gran fuerza, de excelentes aplicaciones.

La fuerza motriz del viento se aprovecha en los llamados *molinos de viento,* cuyas aspas, movidas por el aire, accionan una maquinaria que eleva el agua de los pozos o muele el grano. También se utiliza la fuerza motriz del viento en embarcaciones de *vela* y en algunos tipos de *trineos.*





66.—METEOROS AEREOS

Los fenómenos que se verifican en la atmósfera se llaman meteoros. Son producidos por los agentes físicos denominados *aire, agua, electricidad* y *luz,* llamados, respectivamente, *meteoros aéreos, acuosos, eléctricos* y *luminosos.*

Los meteoros aéreos son producidos por el viento, el cual es una corriente de aire atmosférico provocada por la diferencia de temperatura, ya que el aire cálido tiende a elevarse, mientras que el frío desciende a las capas inferiores. Los meteoros aéreos o vientos se clasifican en *suaves, recios, impetuosos* y *huracanados.*

La fuerza del aire es enorme, y cuando hay *ciclones* o *huracanes* pueden sobrevenir daños terribles.

Los huracanes son corrientes de aire de mucha velocidad y violencia; hay ciclones tan sumamente violentos, que descuajan árboles, derrumban edificios, destrozan sembrados y propagan la muerte a su vertiginoso correr.

Hay otros meteoros, como ya hemos indicado al principio de esta lección, y de ellos trataremos en capítulos siguientes.

67.—EL SONIDO

Se llama sonido a las ondulaciones que provoca un cuerpo elástico en vibración y que llega a nuestros oídos produciendo una sensación sonora. Al producirse el ruido, las ondas sonoras se propagan por el espacio en esferas concéntricas de menor a mayor.

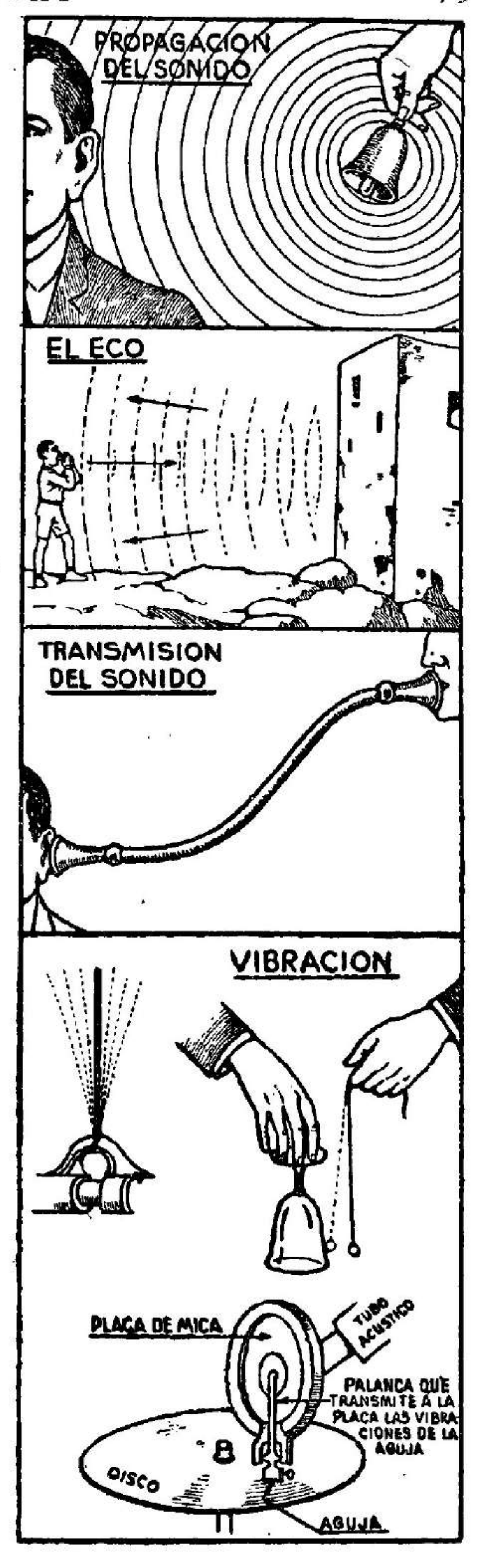
Las *ondas sonoras* se deben a las dilataciones y condensaciones alternativas de las moléculas que oscilan longitudinalmente. El largo de la onda es proporcional a la vibración del cuerpo que la produce. Una serie de ondas producen un *ruido,* si esta serie es irregular, y un *sonido* si es *regular.*

Decimos *timbre* a la característica de cada cuerpo sonoro. No suena lo mismo un piano que una flauta. *Intensidad* es la amplitud de onda en mayor o menor potencia del sonido.

El sonido se propaga a una velocidad de 333 metros por segundo.

Llamamos *eco* a la repetición del sonido, producido cuando las ondas sonoras encuentran un obstáculo.

Longitud es la distancia comprendida entre dos períodos. Período es el tiempo que emplea la onda en efectuar una oscilación completa. *Amplitud* es lo que tiene de potencia la onda, y *frecuencia* es el número de períodos que se producen por minuto.





68.—EL AGUA Y SUS UTILIDADES

El agua se compone de dos gases, llamados oxígeno e hidrógeno, en la proporción de dos litros de hidrógeno por uno de oxígeno.

El agua se encuentra en la Naturaleza, constituyendo la sustancia más abundante de ella. Se halla en tres estados: líquida, sólida y gaseosa: líquida, en ríos, mares y lagos; sólida, en hielos, nives y granizos, y gaseosa, en las nubes y en el vapor.

La superficie del agua, y de todos los líquidos en reposo, es siempre plana y horizontal. De la presión y equilibrio de los líquidos nacen los *pozos artesianos* o *surgentes*, que no son otra cosa que el empuje del agua que sale, que tiende a alcanzar el nivel de la superficie de que procede. También, basándose en la presión del agua, se ha ideado la *prensa hidráulica*, que tanta aplicación tiene en la actualidad.

Cuando una corriente de agua, por desnivel del terreno, cae de gran altura, forma lo que se llama un *salto de agua*, el cual se utiliza como *fuerza motriz* para poner en movimiento *turbinas* y *ruedas hidráulicas*.

El agua convertida en vapor tiene una fuerza elástica que se aprovecha mediante máquinas apropiadas, llamadas de *vapor*, para poner en movimiento *maquinarias*, *molinos* y *locomotoras*.

69.—METEOROS ACUOSOS

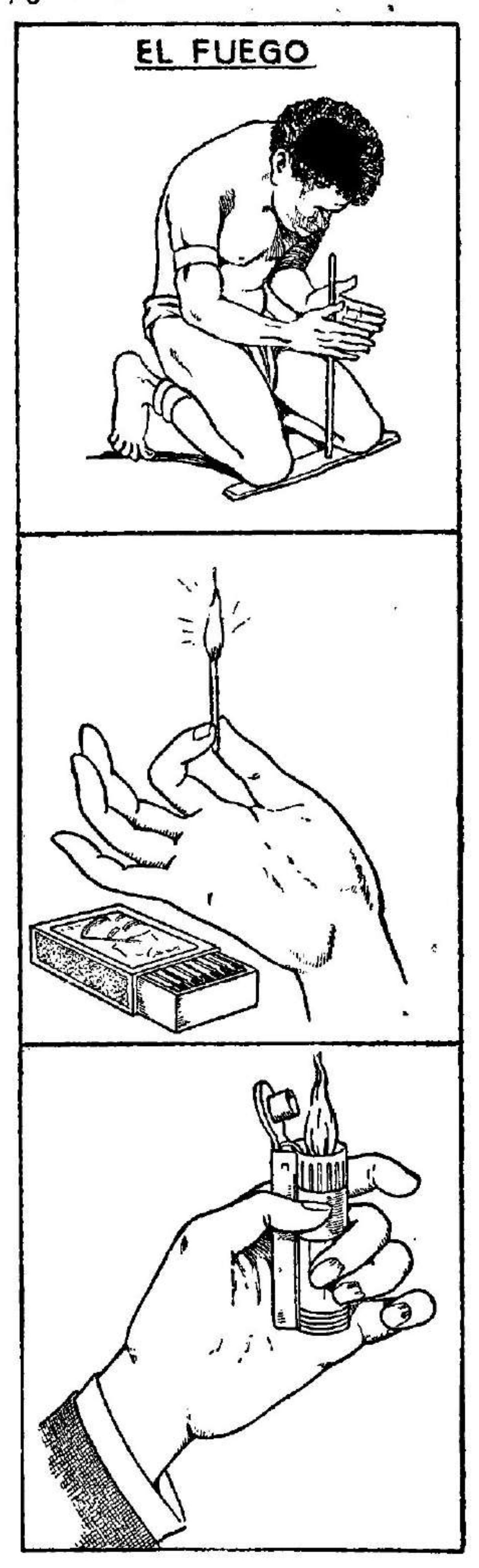
Debido al descenso de temperatura en la atmósfera, el vapor de agua que ésta tiene sufre *precipitaciones* que producen los llamados meteoros acuosos.

Las *nubes* son masas de vapor acuoso suspendidas en la atmósfera y que por la acción de la luz aparecen de color ya blanco, ya oscuro o de diverso matiz. Las nubes se distribuyen en cuatro clases, que son: *cirros* (si son nubecillas filamentosas), *cúmulos* (si son grandes masas apelotonadas), *estratos* (si tienen forma de grandes bandas estriadas) y *nimbos* (que son las nubes grandes y oscuras que producen la *lluvia*). Cuando las nubes están pegadas a la tierra forman las *nieblas* y *brumas*. Si, por causa del enfriamiento de la atmósfera, el vapor de agua que constituye las nubes se condensa, éstas se resuelven en lluvias, las que según la cantidad e impetuosidad de su caída, se denominan *chubascos*, *chaparrones*, *turbonadas*, *aguaceros* y *lluvias torrenciales*.

Cuando la temperatura es muy baja, las gotas de agua se congelan y caen en forma de blanquísimos copos, que constituyen la *nieve*. A veces, si el agua congelada que desciende con violencia no llega a la tierra en forma de copos de nieve, sino en granos de hielo más o menos grandes, se llama *granizo;* si el granizo es grande, se le dice *pedrisco*.

El *relente* o *sereno* es lluvia finísima percibida en cielo despejado: *rocío* es humedad precipitada sobre el suelo en una atmósfera enfriada por bajo cero grados; si se hiela forma la *escarcha*.





70.—EL FUEGO

Fuego es toda materia encendida; es luz y calórico producido por la combustión de una cosa. El fuego, cuando aparece en los cuerpos sólidos y líquidos, se llama *incandescente*, y cuando aparece en los gases, *llama*. Si se produce luz y no calor, se le denomina *fosforescencia*.

Los antiguos consideraban al fuego como uno de los cuatro elementos que constituían el Universo; es decir, una energía presupuesta por los otros tres: aire, tierra y agua.

Los hombres primitivos producían fuego por *frotamiento de madera*, por *taladro*, por *surco* y por *aserramiento*. Hoy producimos fuego, comúnmente, por medio de *cerillas* y *encendedores*, aunque existen otros muchos sistemas o procedimientos.

Las cerillas son candelillas que llevan en uno de sus extremos una materia fosfórica, que es inflamada por fricción con un cuerpo áspero. Los encendedores se fundan en el empleo de la aleación pirofórica de hierro y cerio, la que produce abundancia de chispas cuando se la frota con un trocito de acero. Una mecha impregnada de bencina es prendida por las chispas, produciendo la llama.

71.—EL CALOR

Se entiende por calor la fuerza que se manifiesta dilatando los cuerpos, y que llega a fundir los sólidos y a evaporar los líquidos, comunicándose de unos a otros hasta nivelar la temperatura.

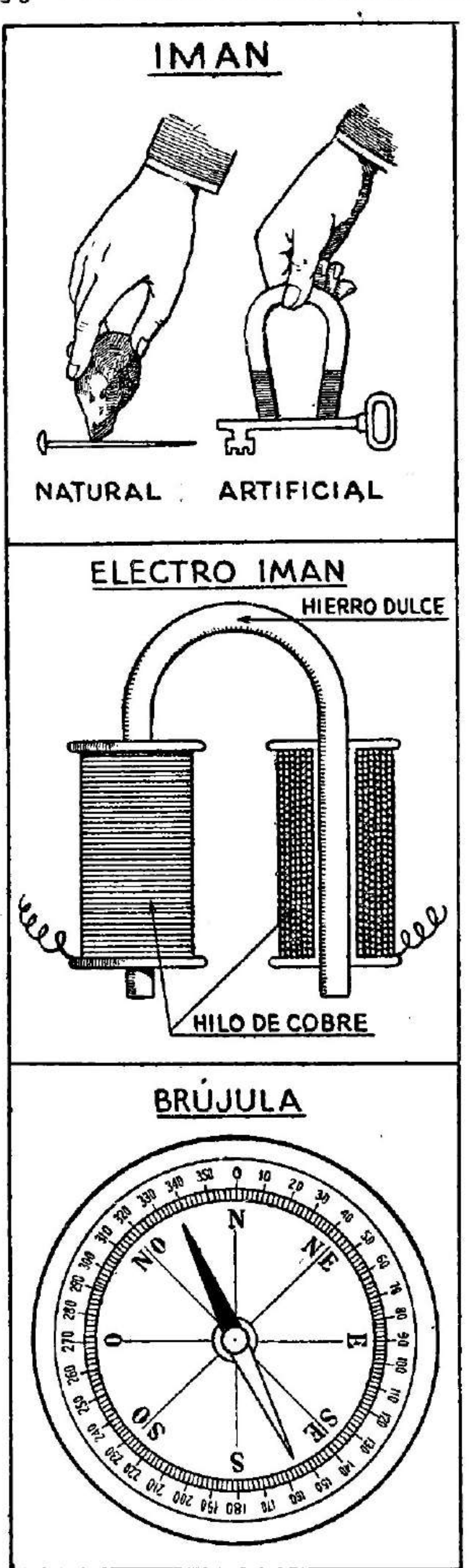
Todos los cuerpos calientes propagan a distancia el calor en línea recta. La calefacción, en sus diversas aparatos; el Sol y todos los cuerpos calientes propagan el calor casi instantáneamente, pues su velocidad es de trescientos mil kilómetros por segundo.

El calor del Sol y del fuego se llama calor *radiante,* porque se propaga en rayos caloríficos. También puede propagarse el calor comunicándose de unas moléculas a otras de los cuerpos por *conducción.*

Los cuerpos pierden el calor por *irradiación* hasta que su temperatura se equilibra con la del medio ambiente.

El calor, como ya hemos indicado, dilata los cuerpos, ya sean éstos sólidos, líquidos o gaseosos. Sabemos que los cuerpos en la naturaleza se presentan en cualquiera de los tres estados: sólidos, líquidos o gaseosos. Por el calor, un sólido se vuelve líquido, y un líquido, gaseoso.





72.—EL MAGNETISMO

A la fuerza, ignorada en su esencia, que caracteriza a los *imanes,* se llama magnetismo. Existe una piedra llamada *imán natural* o *piedra imán,* que tiene la propiedad de atraer el hierro y el acero. Al fenómeno de atracción se llama magnetismo.

Pero a su vez los *minerales magnéticos,* una vez frotados con la piedra imán, se imantan, o sea, que se convierten en imanes artificiales.

Los imanes se componen de agregados de moléculas magnéticas de idéntica orientación; de manera que si se divide un imán en fragmentos cada uno de ellos se comporta como un imán independiente.

Se llama *electroimanes* a las barras de acero a las que se ha comunicado artificialmente la propiedad de imantación.

Basándose en la propiedad de los imanes se ideó la *brújula,* que es un instrumento consistente en una cajita, en cuyo interior hay una aguja imantada, colocada sobre un pivote, para que pueda girar libremente. Las puntas de la aguja señalan siempre Norte y Sur. El objeto de la brújula es el de poder *orientarnos* o averiguar la posición de los *puntos cardinales.*

73.—LA ELECTRICIDAD Y SUS APLICACIONES

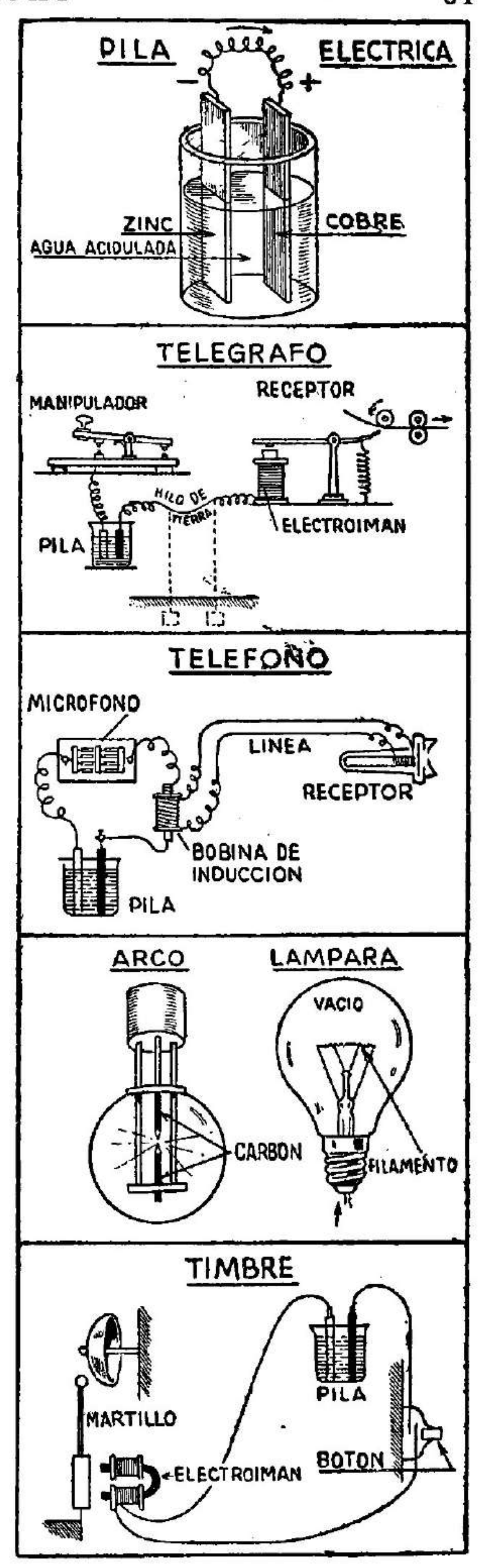
La electricidad es un agente muy poderoso, de naturaleza hipotética, que se manifiesta por chispas y penachos luminosos, por atracciones y repulsiones, por las conmociones que produce en el organismo de los seres y por las descomposiciones químicas que provoca.

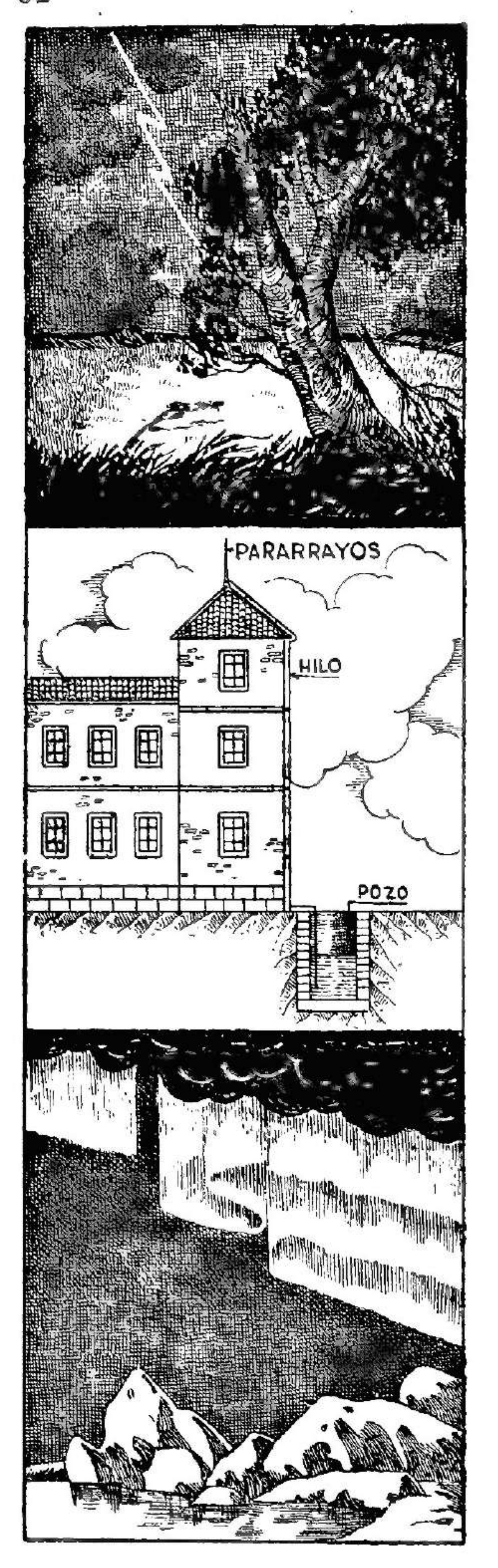
Actualmente se considera a la electricidad de naturaleza atómica, análoga a la de los cuerpos simples, suponiéndose que cada átomo de electricidad contiene un núcleo con carga positiva, rodeado de corpúsculos con carga negativa; estos corpúsculos, que neutralizan el átomo, se denominan electrones. Hay *electricidad positiva* o *vitrea*, y *negativa* o *resinosa*.

Existen cuerpos por los que circula la electricidad fácilmente, y se dicen *buenos conductores*; en cambio, hay otros que ofrecen gran resistencia al paso de la electricidad; son *malos* conductores (aisladores). Los metales y la tierra húmeda son buenos conductores de electricidad; el vidrio, el lacre, la porcelana, la goma elástica y la resina son malos conductores.

Se llama *pila eléctrica* a un aparato que produce electricidad, la cual puede circular por un alambre que parta de la pila y sea llevado hasta donde interese. Por el alambre pasa una corriente eléctrica que puede hacer sonar un *timbre*, encender una *lámpara*, calentar una *estufa*, etc.

El *telégrafo*, el *teléfono*, la *luz eléctrica*, el *timbre eléctrico*, son valiosísimas conquistas que la civilización debe a la electricidad.





74.—METEOROS ELECTRICOS

Son debidos al agente físico electricidad, cuyos efectos se manifiestan en descomposiciones químicas y en fenómenos luminosos. Los meteoros eléctricos son el *relámpago* y el *rayo*, el *fuego de San Telmo* y las *auroras polares*.

El relámpago es un vivísimo e instantáneo resplandor producido en las nubes por una descarga eléctrica. Al estampido que produce la descarga se llama *trueno*. Cuando la descarga se produce entre una nube y la tierra, forma el rayo, de tan desastrosas consecuencias. El rayo y el trueno son simultáneos, y si vemos aquél antes de oír éste es porque la luz camina con mucha más rapidez que el sonido. La luz se propaga con una velocidad de trescientos mil kilómetros por segundo. El sonido se propaga con una velocidad de trescientos treinta y tres metros por segundo.

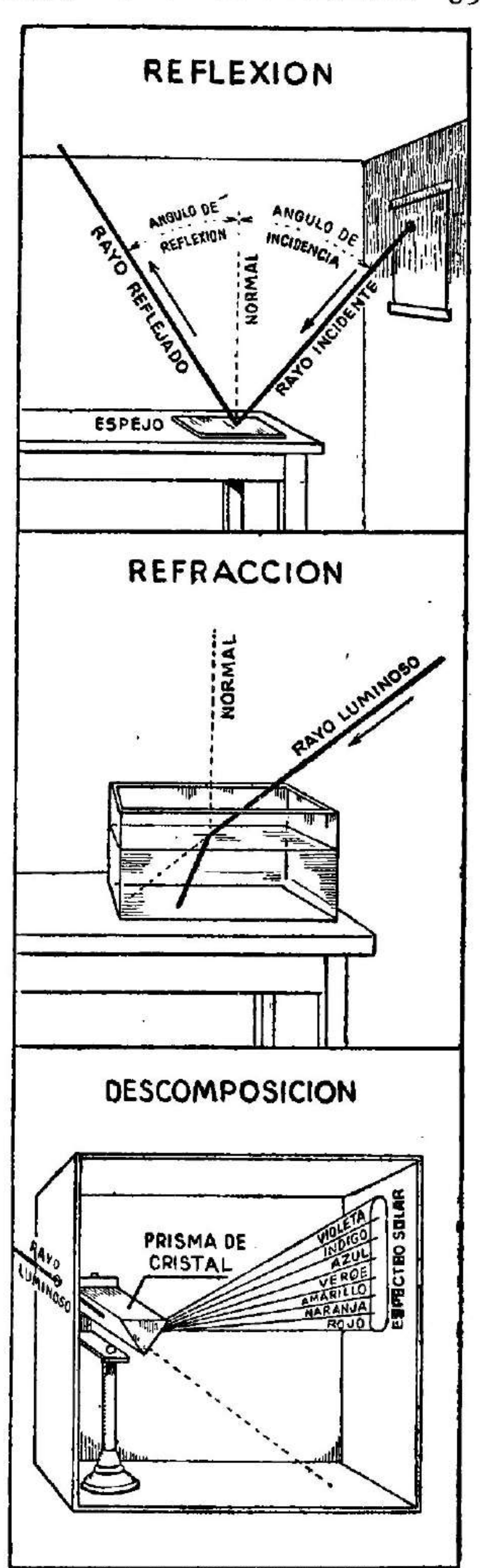
Franklin inventó un aparato llamado *pararrayos*, que neutraliza la corriente de la nube al pasar sobre una barra determinada, puesta en comunicación con un pozo por medio de un alambre.

El fuego de San Telmo es una ráfaga eléctrica, de pequeña extensión, que suele brillar en las agujas de las torres, en los mástiles de los barcos y en las bayonetas de los soldados.

Las auroras polares son apariciones de nubes luminosas en forma circular.

En nuestro Hemisferio se llaman auroras *boreales*, y en el Hemisferio Sur se denominan auroras *australes*.

75.—LA LUZ Y SUS FENOMENOS



La luz que ilumina la Tierra durante el día procede del Sol, de cuyo astro recibimos también el calor. Durante la noche, el Sol desaparece, y solamente la Luna refleja su luz. Pero la Luna nos manda luz insuficiente, y por eso usamos de *iluminación artificial*. Gracias a ella se hacen visibles personas y objetos. La luz del Sol tarda ocho minutos y veinte segundos en llegar a la Tierra.

Se propaga la luz en el espacio en forma de ondas esféricas, transportadas por un medio sutil e inmaterial que se denomina *éter*. Cuando estas ondas encuentran en el camino una materia brillante, son rechazadas. Toda superficie brillante es, pues, un *espejo*. A esto se llama *reflexión* de la luz.

Se llama *refracción* de la luz a la desviación que experimentan los rayos de la luz al pasar de un medio a otro de densidades distintas. Los *prismas* y *lentes* están basados en la refracción de la luz.

Cuando pasa la luz por un prisma de cristal, se descompone en los siete colores del arco iris. A este fenómeno se llama *descomposición de la luz*.



76.—METEOROS LUMINOSOS

Son producidos por efectos de la refracción, reflexión y descomposición de la luz. Los principales son: el *arco iris*, los *crepúsculos*, los *espejismos*, los *parhelios*, los *paraselenes* y los *halos*.

El arco iris lo produce la descomposición de la luz solar al atravesar las gotas de lluvia. Sus colores son siete: rojo, anaranjado, amarillo, verde, azul, índigo y morado.

Los crepúsculos se producen al salir y al ponerse el Sol en el horizonte, y se manifiestan por tonos variados y muy bellos.

Los espejismos consisten en imágenes invertidas de objetos lejanos, que parecen reflejarse sobre el cristal de un lago tranquilo y que desaparecen a medida que el espectador avanza, y vuelven a aparecer más tarde a mayor distancia. Suelen ocurrir en zonas desérticas. Si se producen en el mar se llaman *fata morgana*.

Los parhelios son imágenes invertidas del Sol, y las paraselenes, de la Luna, producidas por la refracción de los rayos solares o lunares en los cristales hexagonales de hielo de las nubes en altas regiones atmosféricas.

Los halos son amplísimos círculos blanquecinos que rodean al Sol o a la Luna, producidos por la refracción de la luz en los cristales de hielo flotantes en el aire.

77.—LA OPTICA

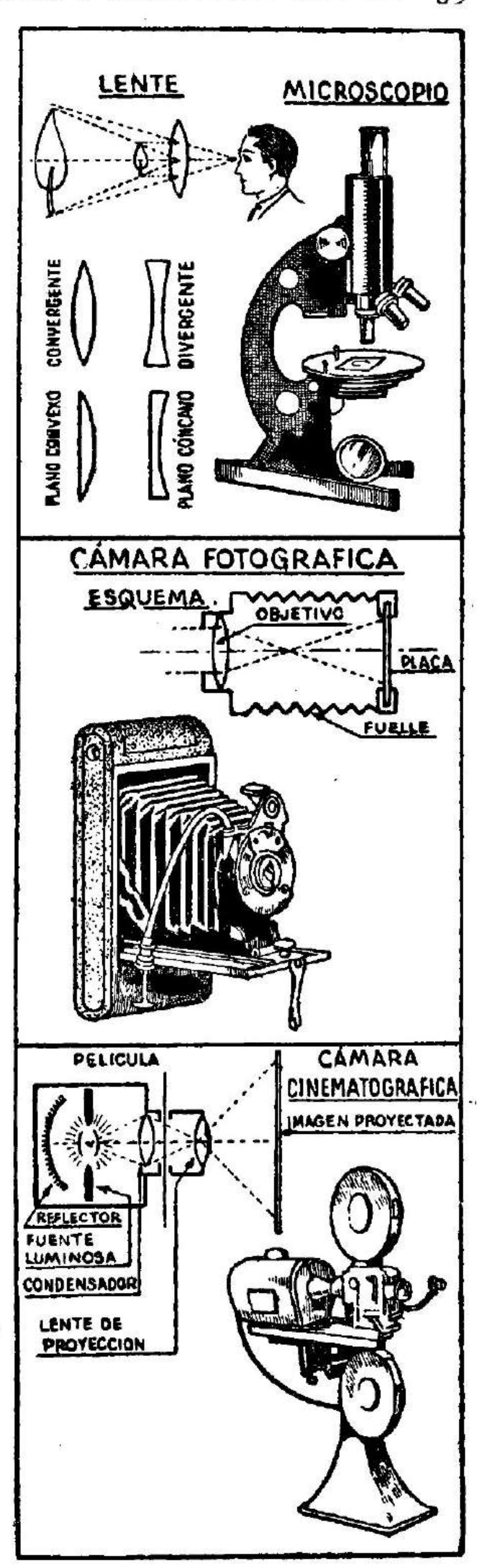
Todos hemos visto una lente de aumento: una *lupa*, un *cuentahilos*. Se trata sencillamente de una *lente biconvexa*. Los rayos luminosos que llegan a ella desde un punto distante, al pasar por el cristal, son desviados y se concentran en otro punto, que es la imagen del primero.

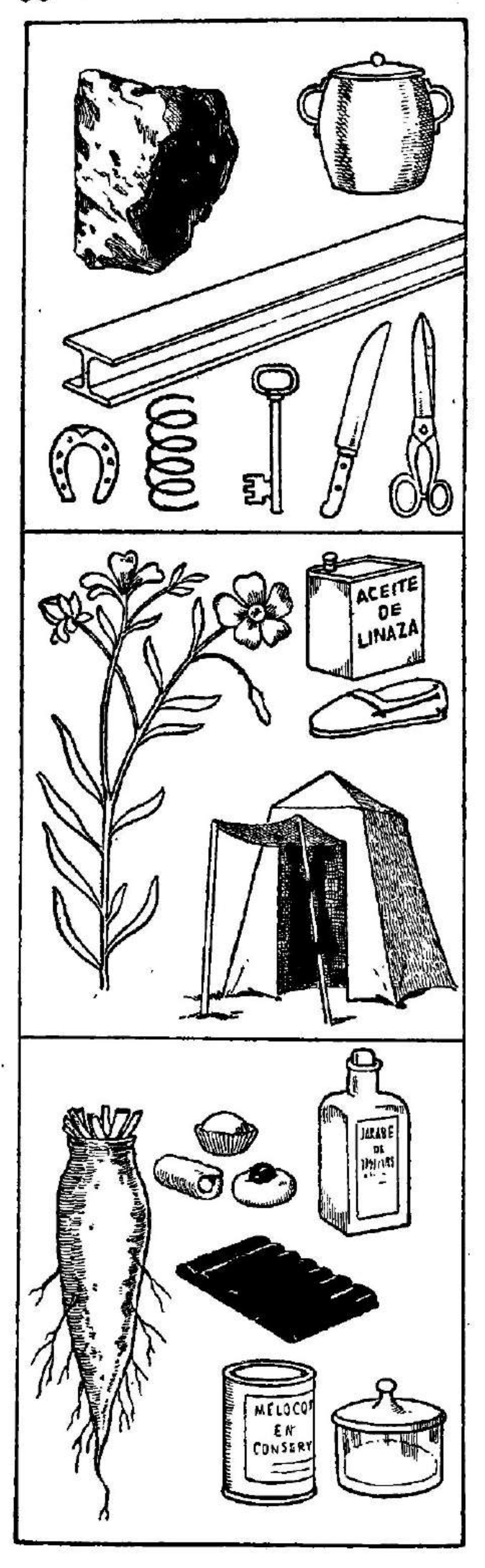
Para aumentar mucho más los objetos muy pequeños se emplean los *microscopios*, aparatos consistente en un doble juego de lentes.

En cambio, el *telescopio* se utiliza para lo contrario. Es una lente de grandes dimensiones que produce imágenes considerablemente aumentadas. El telescopio se utiliza para observaciones astronómicas.

Las *máquinas fotográficas*, de tan frecuente uso hoy, constan de una *cámara oscura*, en una de cuyas paredes tienen un orificio que lleva una lente, por la cual penetran los rayos luminosos; en la pared posterior existe una placa sensible, que es impresionada por los rayos de la luz. La lente es biconvexa y la imagen queda constituída en el lugar ocupado por la placa.

La linterna de proyección (en cuya palabra entra el moderno *cinematógrafo*) tiene por objeto proyectar sobre un telón la imagen agrandada de una fotografía. Se compone de una cámara, dentro de la cual existe una fuente de rayos luminosos. Un reflector enfoca el número de rayos que pasan por una primera lente. A través de la película o la placa pasan los rayos, trocados por un condensador en paralelos, y después atraviesan una lente biconvexa, la cual los proyecta a la pantalla.





78.—LA INDUSTRIA

Se llama industria al conjunto de operaciones materiales ejecutadas para la obtención, transformación o transporte de unos o varios productos naturales.

Las industrias se dividen, según las materias de que se alimentan provengan de los reinos minerales, vegetal o animal, y según el trabajo operado en las mismas, en *extractivas* y *manufactureras*. Las extractivas solamente arrancan la materia prima, y las manufactureras la transforman. Las primeras suelen referirse casi exclusivamente al reino mineral, y las segundas, a los tres reinos, sobre todo a los orgánicos, y se llaman industrias derivadas de los reinos animal y vegetal.

Nuestra industria extractiva o minera cuenta con un gran porvenir, pues tenemos minas de oro, plata, hierro, plomo, cobre, mercurio, hulla, sal, etc. Los reinos orgánicos dan vida también a gran número de industrias, especialmente de la alimentación y del vestido.

Sabemos que la industria siderúrgica es la encargada de trabajar el hierro para obtener de él múltiples aplicaciones y para transformarlo en acero. Hay en España algunos centros verdaderamente notables en esta actividad.

Intimamente relacionada con la siderúrgica se halla la industria de la fabricación de armas blancas, siendo famosísimas de España la fabricación de armas de fuego, la fundición de cañones, la fabricación de máquinas movidas a vapor, eléctricas y de gasolina, y la de construcción de aeroplanos.

79.—SOBRE NUESTRAS INDUSTRIAS DERIVADAS

De las industrias que transforman los materiales de nuestras canteras, mentaremos la cerámica de Talavera de la Reina y la Cartuja de Sevilla.

Buenas fábricas de loza existen en Cataluña, Valencia y Asturias.

En vidrio y cristal sobresalen Gijón, Barcelona y Zaragoza.

Mosaicos, en Nules y Madrid.

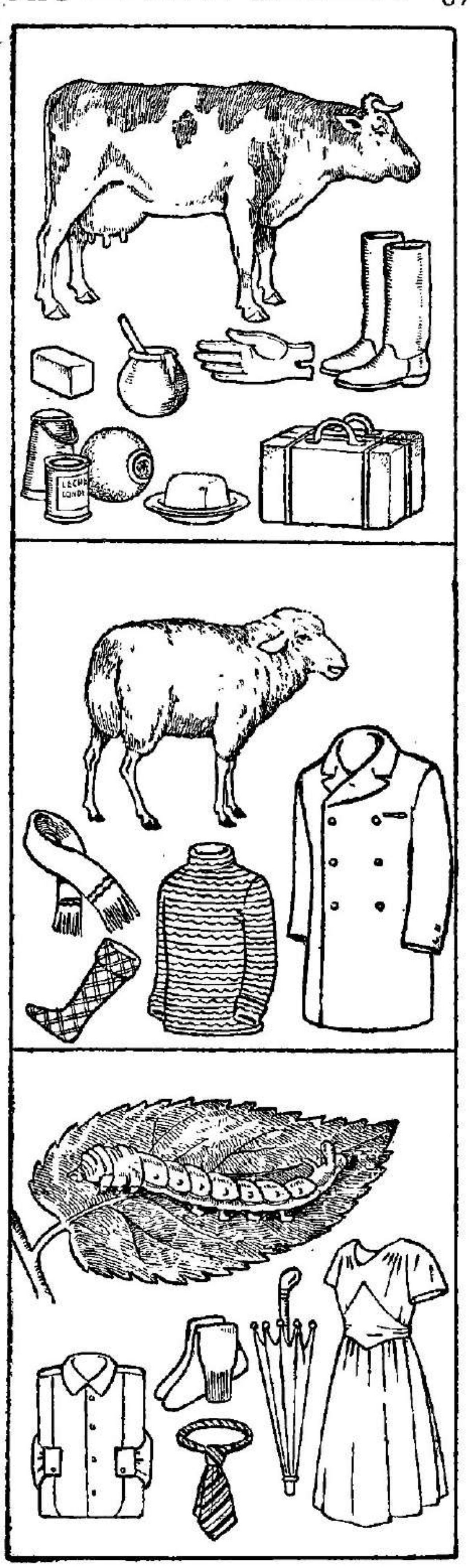
Ladrillo y teja, en Pontevedra, Valencia, Zamora y Sevilla.

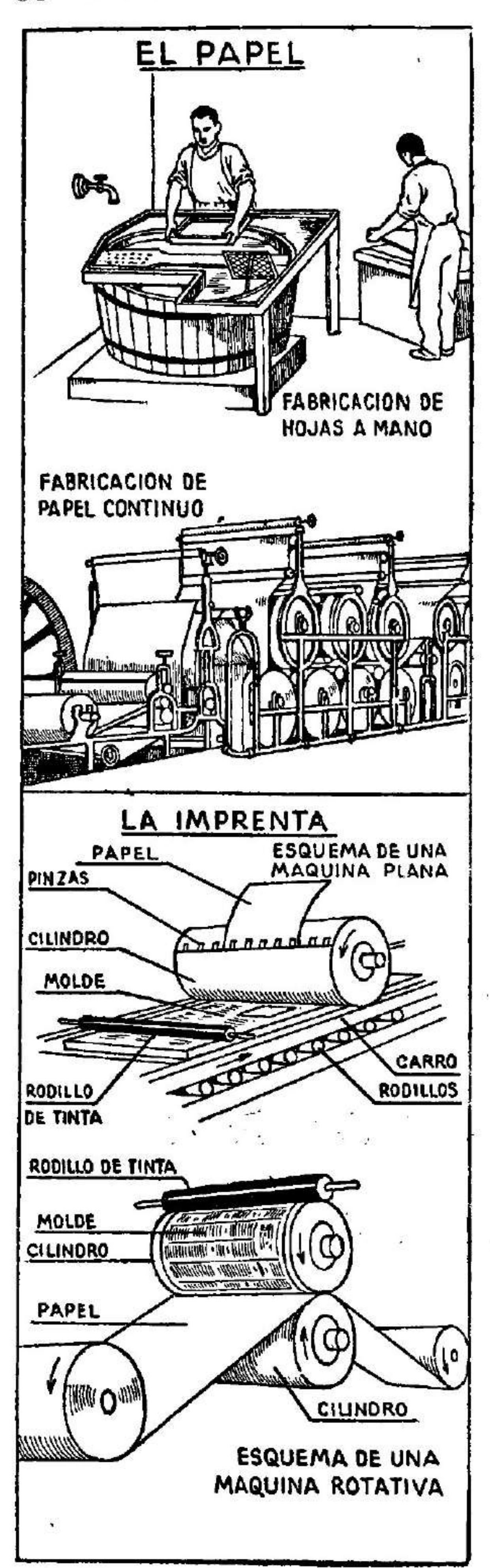
Cemento, en Bilbao, Barcelona y Cádiz, etc.

Pólvora y explosivos, en Granada, Murcia y Sevilla, etc., etc.

Existen muchas industrias derivadas del reino vegetal: la *elayotecnia* o extracción del aceite es una de las más importantes; le siguen el vino, el azúcar, los tejidos, las harinas y otras muchas.

El reino animal también da vida a múltiples industrias, entre las que merecen destacarse las del cerdo, con sus productos derivados, tales como los *embutidos*, los *jamones*, la *grasa*, los *cueros*, las *cerdas*, etc. La industria *láctea* tiene una próspera pujanza con la fabricación de *quesos*, *mantecas*, *leche condensada*, *malteada* y en *polvo*, y otros productos. Las conservas de pescados dan vida a una gran industria, que los prepara sazonados. La más importante fabricación conservera española es la de la sardina. Santander y Galicia abastecen el mercado de casi todo el mundo. Es también notable la *avicultura*, la *apicultura*, la *sericicultura* y otras muchas más.





80.—EL PAPEL Y LA IMPRENTA

El papel se fabrica principalmente con una pasta formada por fibras vegetales. El *papel de hilo* se fabrica con trapos de hilo, previamente blanqueados, triturados y convertidos en pasta. También se fabrica el papel con *esparto* y con otras variadas materias. Generalmente, y en la actualidad, el papel corriente se fabrica con *pasta de madera*. Hay dos maneras de fabricar el papel: el de hilo está hecho a mano, vertiendo la pasta de lino en un cuadro de tela metálica, que deja escapar el agua. Después, las hojas se ponen a secar. La otra manera de fabricación de papel es la llamada de papel continuo o por medio de maquinaria. Sale la pasta de una tina y va pasando por unos tambores calientes, que al secarla la convierten en papel; por último, se enrolla en un receptor.

Llamamos imprenta al arte de obtener muchas copias de un escrito mediante operaciones mecánicas. Para *imprimir* un libro, el *cajista* compone las *líneas* en tipos *metálicos móviles*, o bien el *linotipista* funde sobre las *matrices tipos en línea*. Unidas las líneas de composición, se forman las *páginas*, que son impuestas en una *rama* de hierro, constituyendo el *molde*. La máquina de imprimir aprieta una a una las hojas de papel contra la *forma* previamente untada de tinta grasa, con unos cilindros que pasan sobre ella. Quedan las hojas impresas sobre un tablero y van a la *encuadernación*, donde se procede a formar los libros.

81.—EL JABON Y LAS VELAS

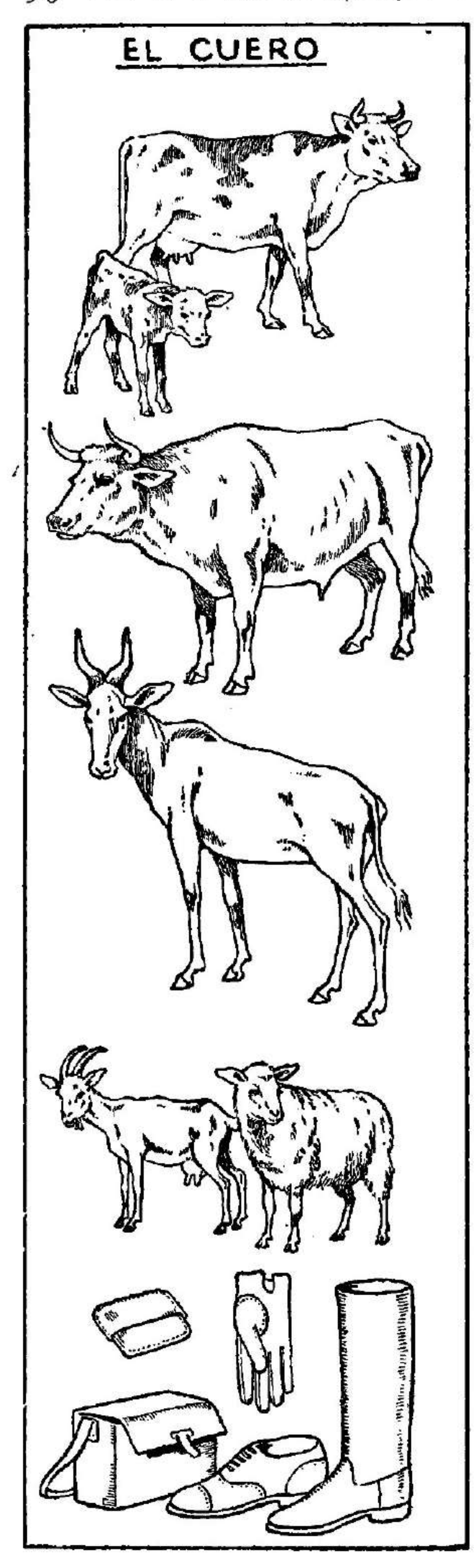
El jabón es un principalísimo elemento para la vida moderna; hasta tal extremo, que difícilmente viviríamos sin él; para lavarnos el cuerpo, para la limpieza de nuestra ropa, se utiliza el jabón.

Su fabricación se hace como sigue: en un gran recipiente se vierten aceites o grasas con sosa. Se pone al fuego, dando vueltas a las materias hasta que forman una masa. Se deja enfriar y entonces se desprenden los líquidos y se seca, formando una masa dura. Después, endurecida suficientemente, se corta con un alambre.

Las velas, con la invención de la lámpara eléctrica incandescente, han quedado relegadas a un lugar secundario en la vida ciudadana. Su principal uso queda limitado a los oficios divinos. Es la iglesia la que hace el gran consumo de velas, principalmente de cera.

La fabricación de las velas es sencilla. En unos moldes del tamaño cilíndrico que se desee, se introduce mecha de algodón; después se vierte ácido esteárico fundido, que es una sustancia que se extrae del sebo. Los *cirios* o velas de cera se fabrican introduciendo sucesivas veces en cera fundida mechas colgadas de un aparato circular colocado sobre el recipiente donde está la cera.





82.—EL CUERO

El cuero nos lo proporcionan diversos animales. Los blandos proceden de la piel de la ternera y de la cabra; los duros, del buey y del búfalo. Son cueros blandos la *piel de Rusia,* de *ternera adobada* con corteza de abedul; el *cordobán* y el *chagrén,* de mucha duración, salen de la cabra; la *cabritilla* y la *badana,* del cordero. Son cueros duros las *correas* y *suelas*

Naturalmente, el cuero sale de la piel de los animales dichos; una vez muertos en el matadero y despojados de la piel, se transporta ésta a las *tenerías,* donde es *curtida.* Primeramente se la arranca el pelo con un cuchillo; luego se *bate* para ablandarla y se deja durante cierto tiempo en una tina con agua de cal, para que se *esponje.*

Posteriormente se tienen las pieles durante varios meses en tinas llenas de *casca.* La casca es corteza de encina o de castaño pulverizada, la que contiene *tanino.* Con esta operación las pieles se endurecen, al mismo tiempo de evitar que se pudran.

Y, por último. el *zurrador* suaviza los cueros para que se ablanden o los golpea para que se endurezcan.

Con la piel curtida se fabrican innumerables objetos de gran utilidad para nosotros: el *calzado,* los *cinturones,* las *carteras,* las *maletas,* las *encuadernaciones,* los *guantes,* algunos *abrigos* y otros muchos objetos.

España produce toda clase de cueros, y su industria de curtidos es de gran importancia.

83.—EL PAN

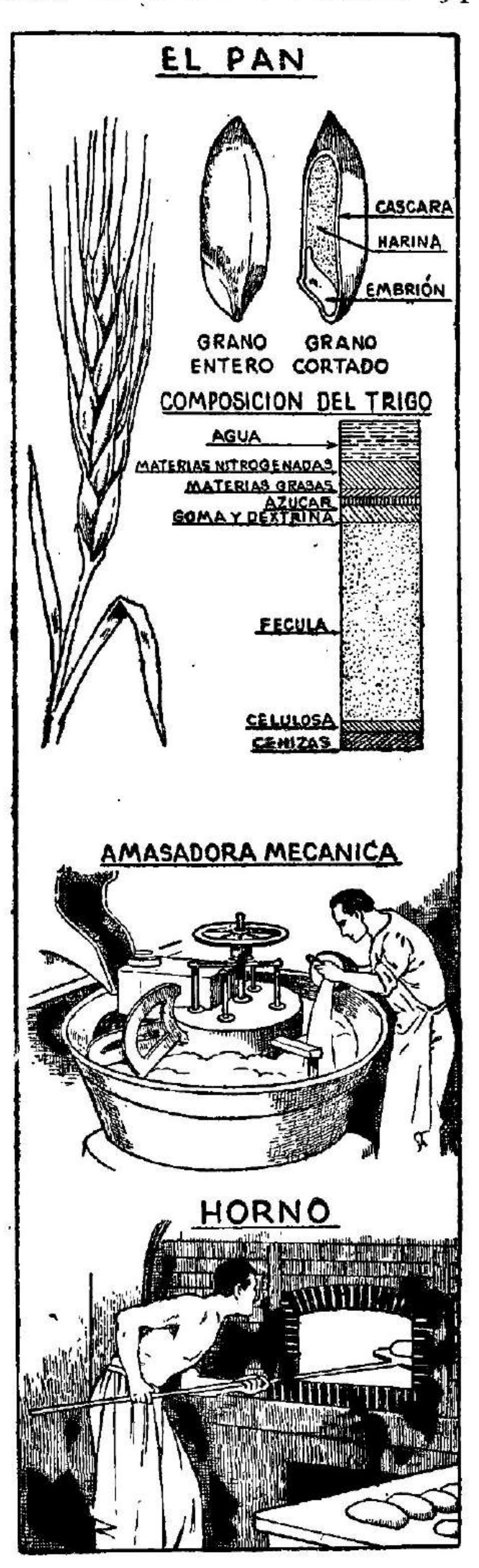
Vamos a dedicar un capítulo a una cuestión tan interesante como el cultivo y recolección del trigo y la fabricación del pan.

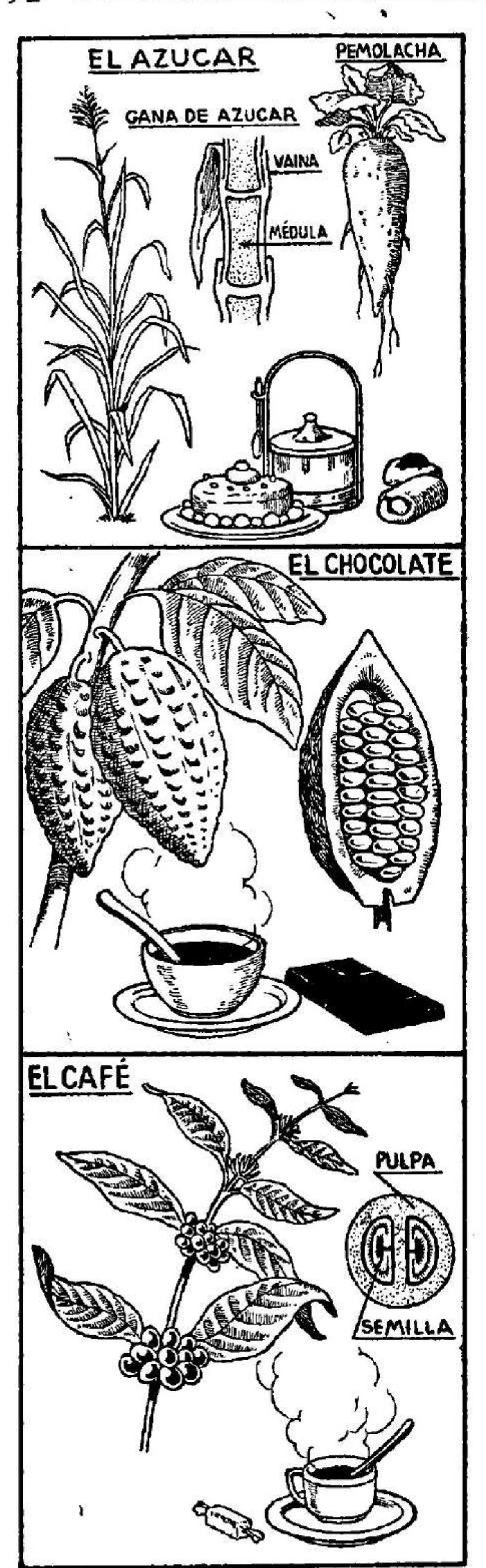
El trigo para la siembra ha de estar completamente desarrollado, redondo, fuerte, liso, pesado, con envoltura delgada, lleno de harina blanca y fina. Las *semillas* elegidas se tienen en agua de doce a veinticuatro horas, con objeto de favorecer la germinación. Todavía antes de la *siembra* debe sometérselas a la acción del sulfato de cobre o de cal. La siembra se efectúa durante los meses de octubre a diciembre, y ésta se realiza a *voleo* o *chorrillo*. Después de esparcida la simiente, el *arado* cubre los granos. Por hectárea se vienen a emplear unos 150 litros.

Cuando han salido los tallos se procede a la *escarda*, y una vez maduro el trigo se le *siega*, transportándolo en *gavillas* a la *era*, en la cual se realiza la operación de separar la paja del grano.

En el molino convertirán el grano en *harina blanquísima*, con la que se hace el pan, entendiéndose por tal a la masa hecha con harina y agua, que, luego de fermentada y cocida al horno, constituye el principal alimento del hombre.

El pan, que antiguamente se amasaba a mano, hoy se fabrica mecánicamente.





84.—EL AZUCAR, EL CHOCOLATE Y EL CAFE

El azúcar se extrae del jugo de una planta llamada *caña de azúcar* y también de una raíz comestible llamada *remolacha.* Para la fabricación del azúcar se trituran estas primeras materias, que después se purifican calentándolas con cal, la que después se elimina echando ácido carbónico en la caldera. Fíltrase la materia líquida con carbón mineral al objeto de despojarla de su color y dejarla convertida en jarabe. Este líquido se evapora, obteniéndose el azúcar en bruto, la que más tarde pasa a la *refinería* para su blanqueo.

La principal materia para la fabricación del chocolate es el *cacao*. fruto de un árbol originario de Méjico. Molido el cacao y mezclado con azúcar, y tras algunas operaciones. queda hecho una pasta dura; queda convertido en chocolate. Este producto se puede injerir en su forma natural, pero corrientemente se le disuelve en leche, se hierve durante algunos minutos y queda transformado en un líquido pastoso y en un alimento de primer orden.

El café es una gran bebida, que se prepara echando en agua hirviendo el grano tostado y molido del *cafeto,* que es una planta originaria de la Arabia. Fíltrase la infusión y se convierte en una bebida excitante, estimulante y muy agradable. Debe tomarse con alguna moderación, pues es un excitante poderoso, Actualmente se suele mezclar la infusión de café con leche hervida y se le convierte en el rico *café con leche,* que, una vez azucarado, es degustado con delectación.

85.—EL VINO, LA CERVEZA Y LA SIDRA

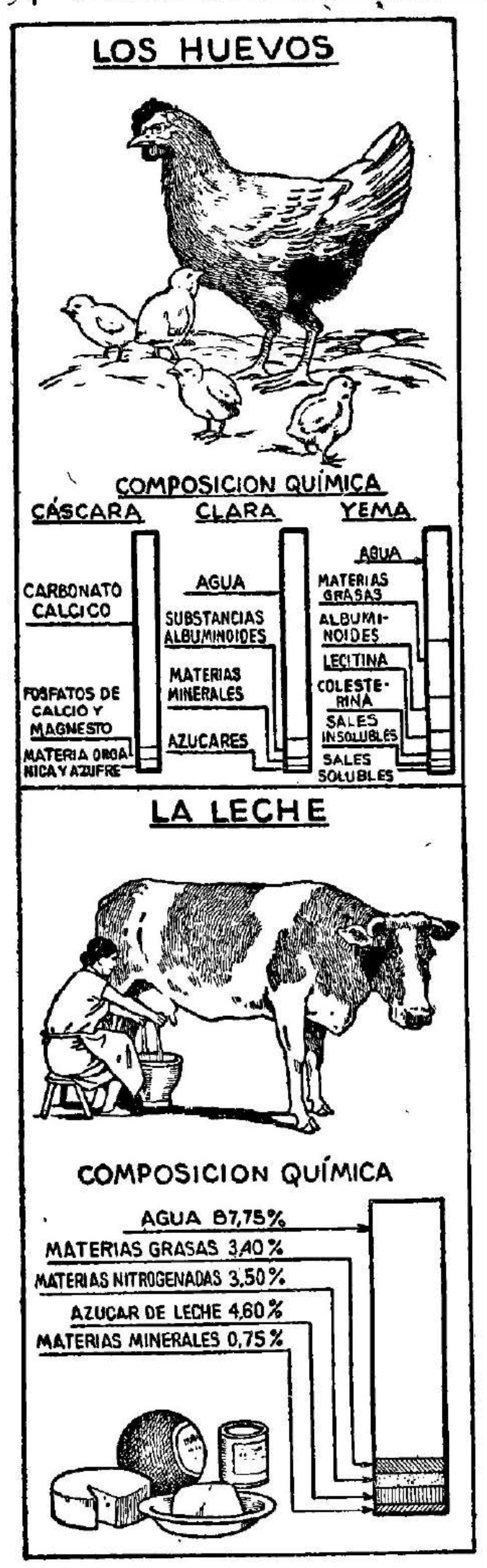


El vino es el producto de la *fermentación* del *zumo* de la uva, que es el fruto de la *vid*. Para fabricar vino se vendimian las *viñas*, y una vez recogida la uva se lleva al *lagar*, donde se prensa para que suelte el mosto. Se guarda este jugo en grandes cubas, donde *fermenta* y queda convertido en vino. Luego se trasiega, para quitarle el *orujo* que pueda contener, y después se clarifica con cola de pescado o con claras de huevo bien batidas.

La cerveza se fabrica con *cebada* germinada y tostada; es decir, convertida en *malta*, y con *lúpulo*, flor de una planta trepadora, que da al caldo su amargor característico. La malta ya preparada se echa en una cuba que contiene agua caliente, donde se agita; añádese luego la *levadura*, sustancia que provoca la fermentación, y queda ya el caldo convertido en cerveza.

La fabricación de la sidra se realiza haciendo fermentar el jugo de las manzanas.

Todas estas bebidas, y otras muchas más, tienen *alcohol*. El alcohol se obtiene por la fermentación del azúcar. Y como bebidas alcohólicas deben tomarse con mucha moderación. El abuso de las mismas puede convertirse en un verdadero veneno para la salud.



86.—LOS HUEVOS Y LA LECHE

El huevo de gallina constituye uno de los elementos más nutritivos y más necesarios en la economía doméstica. Aparte de las innumerables aplicaciones que se dan al huevo en la industria, en el arte, en la pastelería, etc.; en las prácticas domésticas se conocen más de seiscientas maneras de consumirlos. La *clara* de huevo se emplea para la clarificación de licores y jarabes, y la *yema* sirve para emulsionar las resinas, los aceites volátiles y las gomas resinosas. La *cáscara* de huevo, reducida a polvo impalpable, se emplea como materia absorbente contra el raquitismo y la diarrea. Aparte de la alimentación y de las industrias dichas, se emplea también el huevo en la industria del curtido de pieles.

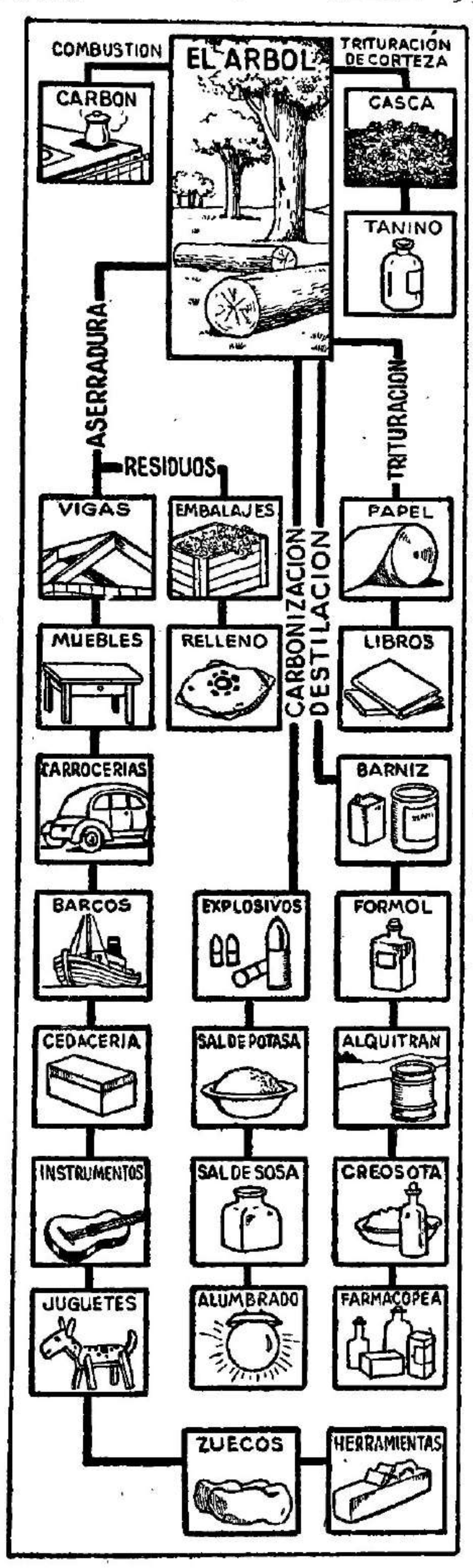
La leche, además de beberse al natural y hervida, constituye un elemento nutritivo de extraordinario consumo. La industria la prepara preferentemente *condensada* y *malteada;* de la leche se extrae la *nata, la manteca* y el *queso*. En la mayoría de los quesos interviene la leche de vacas; en otros se utiliza la de ovejas o de cabras; el mejor de leche de ovejas es el manchego, que se consume fresco o en aceite. La industria del queso da vida a otras pequeñas, como la venta de *sueros* y *requesones*.

87.—UTILIDADES DEL ARBOL

La madera del árbol es aserrada. Los *troncos* quedan convertidos en *vigas, tablones, tableros* y *chapas*. En vigas, que servirán más tarde para el armazón de edificios; en tablones y *planchas*, aplicables también a la construcción; en tableros y chapas, para la fabricación de muebles y carruajes... Todavía estos troncos dan vida a otras industrias, como la *cedacería*, fabricación de *instrumentos musicales de cuerda, juguetería, zapatería* (almadreñas), *carpintería* (cepillos, mazos) y otras. Los productos que quedan en la aserradura dan por residuos la *viruta* y el *aserrín*.

Por combustión, la madera queda convertida en carbón, que nos sirve para múltiples actividades industriales y provechosos servicios domésticos. Si la madera es *carbonizada,* de ella se desprende un gas llamado *carbono,* que se utiliza para calentar crisoles de diversas maquinarias, etc., y con el que se fabrican explosivos. De la carbonización resultan también las llamadas *sales de potasa* y de *sosa.*

Todavía la química procura otros usos a la madera mediante *destilaciones,* de las que se obtienen muchos productos, tales como el *barniz,* el *formol,* el *alquitrán* de madera, la *creosota* y *otros.* Si sometemos la madera a la trituración obtendremos *pasta de papel;* si es la corteza la triturada, se obtiene *casca* y *tanino.* De la corteza del alcornoque se saca el *corcho;* del pino. la *resina;* otros árboles producen *caucho.*





88.—HERRAMIENTAS Y MAQUINAS SIMPLES

Para auxiliar al hombre en sus trabajos se idearon las *máquinas*, que son aparatos que sirven para lograr, con la fuerza de que disponemos, otra mayor o menor. La fuerza que aplicamos a la máquina se llama *potencia*, y la que la máquina desarrolla se llama *resistencia*.

La *palanca* es una máquina simple, compuesta de una barra rígida que gira libremente alrededor de un eje o punto de apoyo. Y si bien es verdad que la palanca es la máquina simplista por naturaleza, sin ella y sin sus auxiliares, *polea* y *torno*, no existirían las máquinas compuestas. Sobre la palanca actúan dos fuerzas, llamadas potencia y resistencia, y entre las dos (distancia que se llama *brazos de la palanca*), el *punto de apoyo*. Existen tres clases de palanca, a saber: de *primer género*, cuando el punto de apoyo se encuentra entre la potencia y la resistencia; de *segundo género;* cuando la resistencia se halla situada entre el punto de apoyo y la potencia; de *tercer género*, cuando la potencia se encuentra situada entre el punto de apoyo y la resistencia.

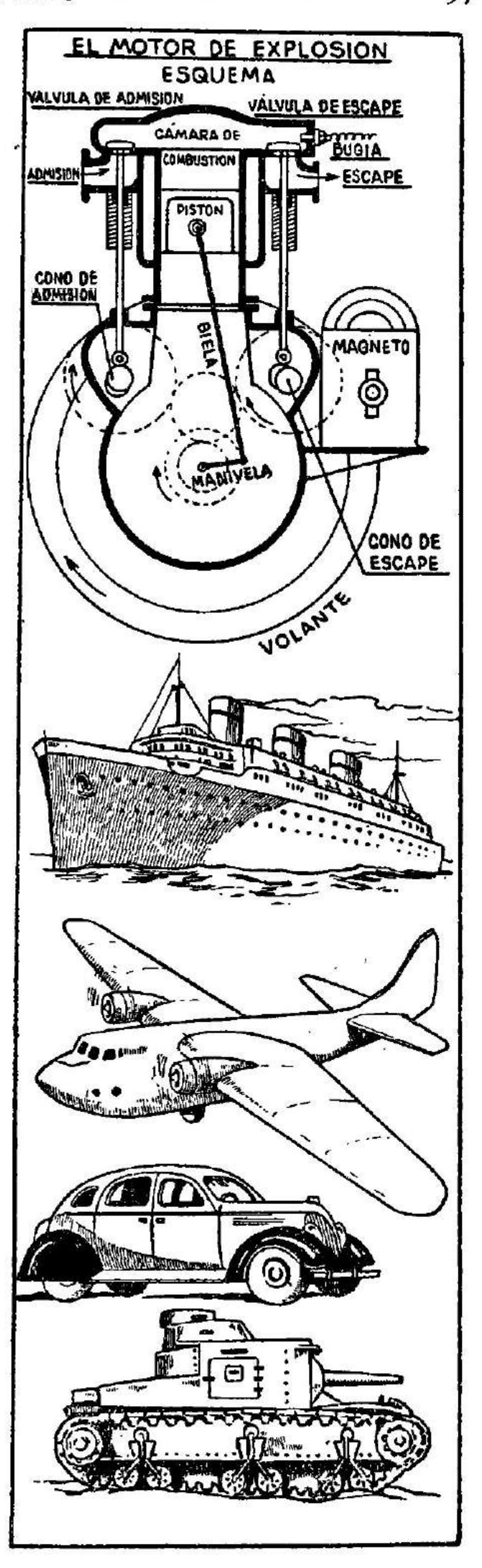
Las otras dos máquinas simples, que ya hemos citado, son la polea y el torno, cuyas combinaciones forman las máquinas compuestas o máquinas en general.

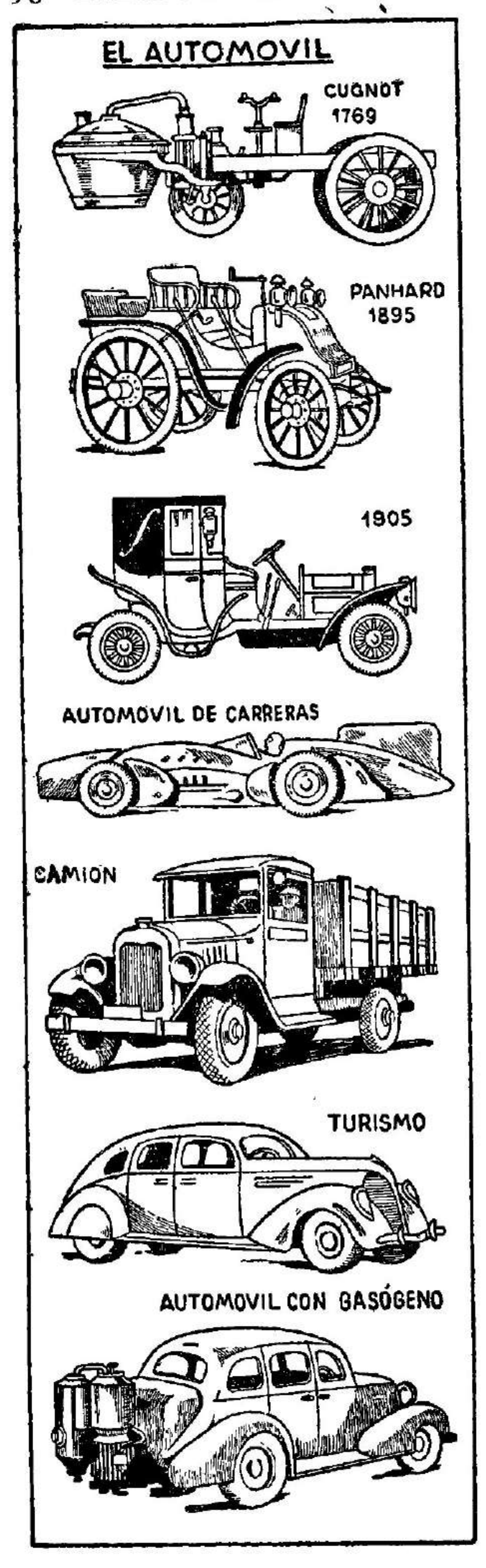
89.—EL MOTOR A EXPLOSION

La sustancia que hace explosión es una mezcla de aire y gasolina que el *carburador* envía al *cilindro*. Al producirse en la bujía una chispa eléctrica, se provoca la explosión, y entonces la expansión de los gases empuja un pistón hasta el otro extremo del cilindro.

El motor a explosión es la gran conquista de nuestro siglo. Este y el descubrimiento de las *ondas hertzianas*, con sus aplicaciones en la *radiotelefonía* y *televisión*, han modificado el curso de la vida de manera asombrosa. En efecto: sin el funcionamiento del motor a explosión no existiría el *automovilismo* ni la *aviación*, y la *navegación* estaría estacionada. El motor ha revolucionado todo, ha creado nuevos inventos, ha impulsado el progreso, ha acortado los continentes, haciendo de las barreras infranqueables que eran antes los mares y las montañas, caminos para unir a los pueblos. Ha sido el gran progreso del siglo, que define nuestra edad de velocidades e inquietudes.

También, y por contra, esta invención, aplicada con fines guerreros, provoca la desolación y el espanto. Los grandes *tanques*, los automóviles *blindados*, los *bombarderos tetramotores* y los *aviones-cazas* producen deplorables efectos mortíferos.





90.—EL AUTOMOVIL

El primer intento de tracción automovilística se debe a Cugnet, quien en 1764 construyó un automóvil a vapor, accionado de un modo semejante a las locomotoras. Años después se perfeccionaba el invento; sin embargo, fué en 1862, cuando Lenoir aplicó el primer motor con relación al peso del vehículo. Posteriormente se introdujo el primer ensayo de *llanta neumática*. Los automóviles siguieron siendo de vapor, aunque más perfeccionados cada día, hasta que, en 1889, Panhard y Levasseur inventaron, con extraordinario éxito, el primer motor de petróleo. Desde entonces los nuevos modelos se inspiraron en tal orientación técnica y táctica, y en los últimos años del pasado siglo aparecieron los primeros modelos semejantes a los de hoy, entre los que se destacó, principalmente, el *automóvil-torpedo* Michelin, que alcanzaba velocidades superiores a los 70 kilómetros por hora.

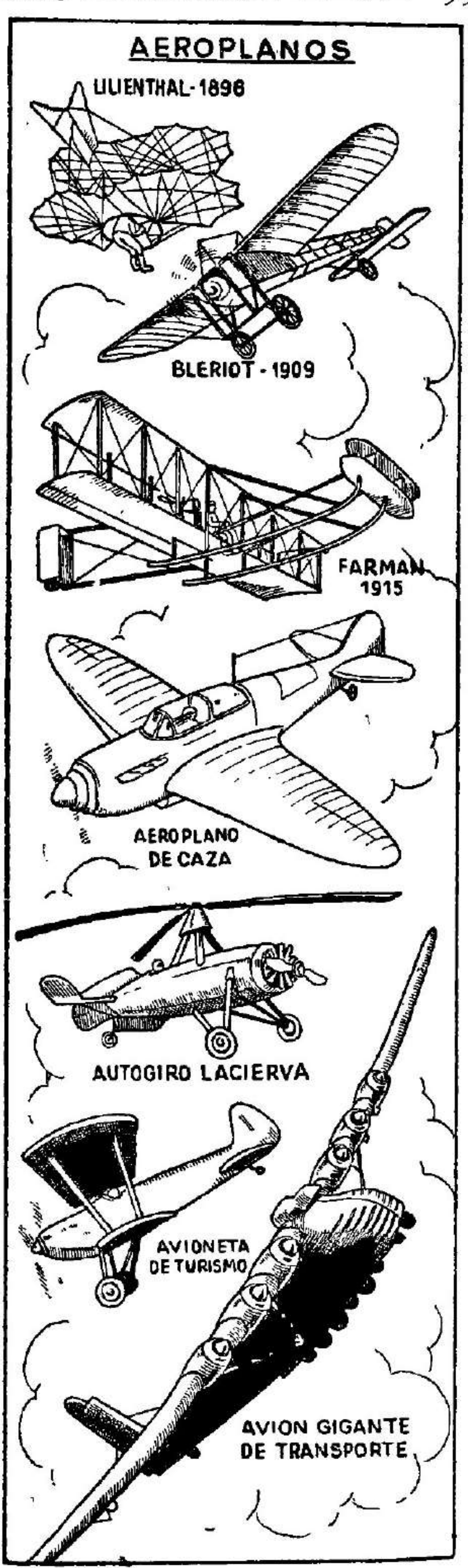
Siempre en progreso, se ha llegado a los coches actuales, capaces de velocidades de 250 kilómetros por hora. Ford, Citroën, Renault, Opel. Fiat, Pegaso y otros han contribuído a crear el tipo de automóvil actual. En pistas especiales y con automóviles de nuevas características técnicas, se han batido *récords* de 334 kilómetros por hora. Hoy el automóvil es el medio más corriente para toda clase de desplazamientos, y en este sentido ha llegado a ser un serio competidor del ferrocarril, hasta el extremo de que le hubiese anulado si a éste no se le hubiera aplicado la tracción eléctrica.

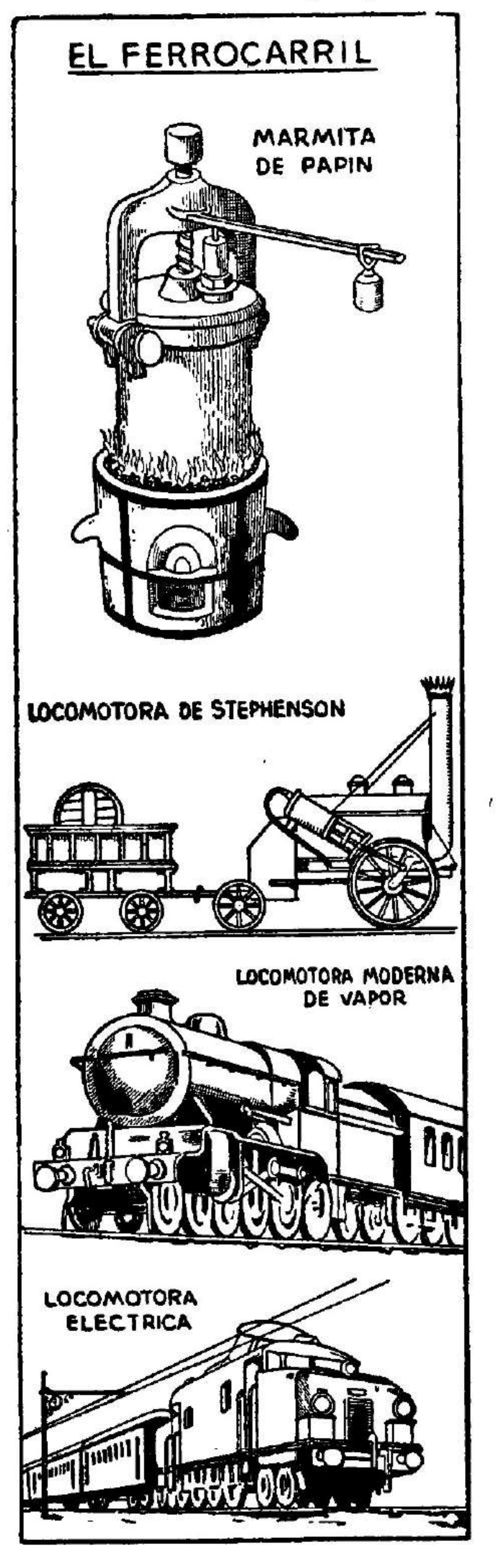
91.—AEROPLANOS

A la humanidad le era preciso volar sin *globos*, esto es, volar con aparatos más pesados que el aire Para conseguir adelanto tan arduo, dos condiciones se requerían: la primera, que el aire fuese una ayuda y no un obstáculo al vuelo, y la segunda, que los nuevos *dirigibles* imitasen con la mayor perfección posible el vuelo elemental y sencillo de los insectos o el más complicado y delicado de los pájaros, siendo, por ende, una especie de aves artificiales. Un sabio francés, Quinton, dió en el orden científico puramente teórico garantías satisfactorias de que semejante resultado era f a c t i b l e. Otro sabio francés, Deprez, confirmó aquella hipótesis por medio de un ingenioso experimento demostrativo de que podía utilizarse el aire como fuerza con sólo aplicar sus corrientes a cuerpos que, rodando en descenso por un plano inclinado, se detienen y comienzan a subir por él poco a poco. Entonces comenzaron a construirse máquinas para volar, compuestas de una o más superficies planas sustentadoras. Al principio, los aeroplanos carecían de motor, y en un aparato de este género realizó muchos vuelos con éxito un oficial del Ejército alemán. El ingeniero español La Cierva, inventor del *autogiro*, ha sido el precursor de los actuales helicópteros.

Hoy la aviación constituye el arma más poderosa en caso de guerra y el medio más rápido de transporte en la paz, con las líneas regulares establecidas.

Actualmente, se ha aplicado al avión la energía atómica y la propulsión a chorro, alcanzando velocidades supersónicas.





92.—EL FERROCARRIL

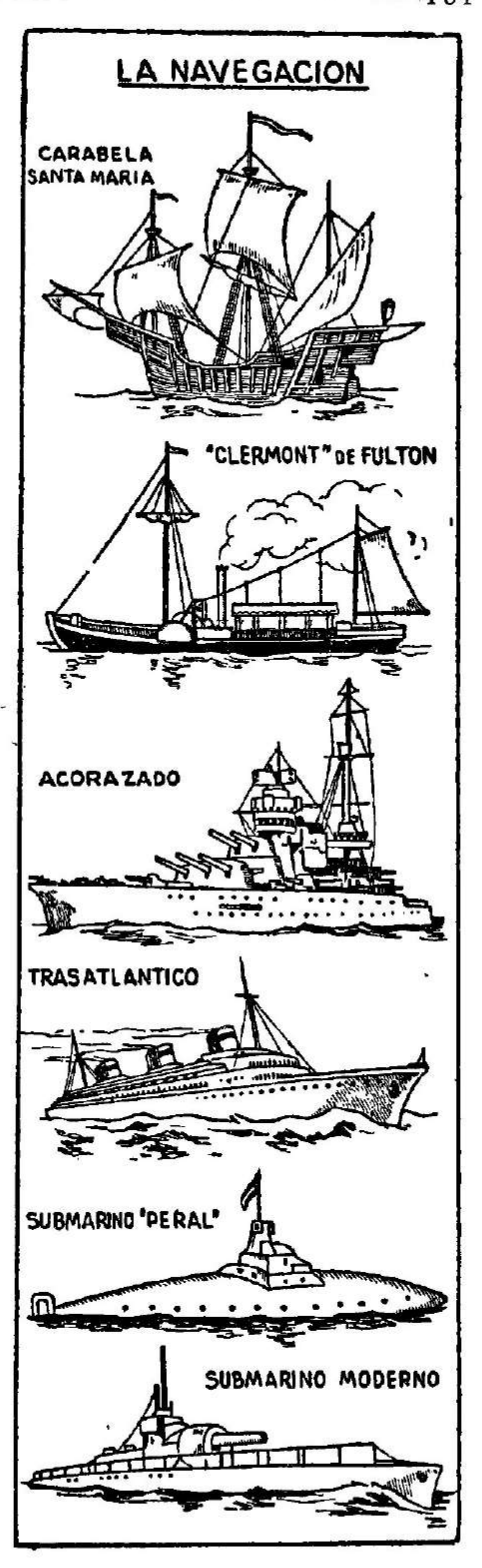
Salomón de Craus fué el primero que, en 1615, concibió la idea de utilizar la presión del vapor de agua, como motor industrial. En 1663, el marqués de Worcerter, utilizando la idea de Craus, construyó lo que él llamó fuente de vapor para elevar el agua. Veinticinco años más tarde, en 1869, Savery inventó un aparato denominado bomba de vapor, consistente en una caldera puesta en comunicación con un depósito por medio de un tubo provisto de un grifo. Después esta máquina se perfeccionaba con la colaboración de Newcomen y Cauwley, asociados con Savery, quienes crearon la máquina de vapor de simple efecto, que no debía tardar mucho tiempo en convertirse, gracias al genio de Watt, en máquina de doble efecto y tener innumerables aplicaciones. En efecto, en 1803, Fulton construía el primer barco de vapor. Algunos años más tarde, en 1827, Seguin ideaba la caldera tubular, que Stephenson, un año más tarde, aplicaba a su locomotora *La Fusé*. La locomotora de vapor está constituída por tres partes principales: primera, el *aparato de vaporización* o *caldera;* segunda, el *aparato motor* o *mecanismo,* y tercera, el *vehículo* o *chasis* y *soportes.*

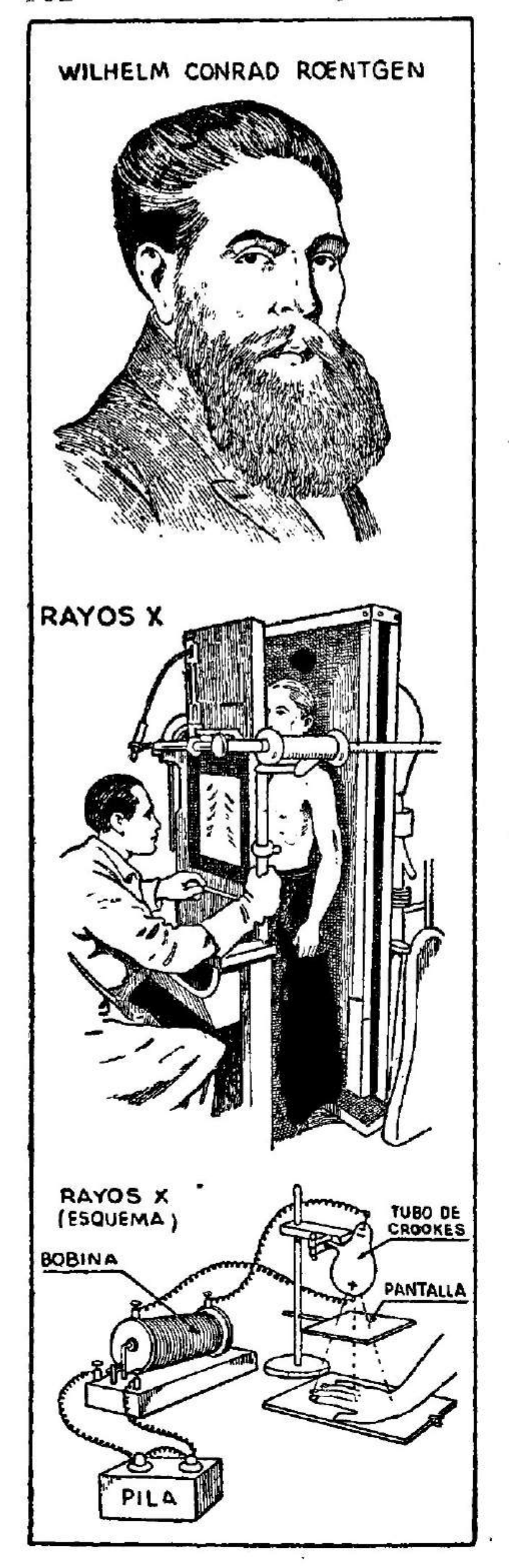
La primera *locomotora eléctrica* fué construída por los americanos en 1887. A partir de esta fecha son numerosísimos los perfeccionamientos introducidos en ellas, y actualmente tienden a sustituir en las grandes líneas, y de preferencia en los trayectos montañosos de grandes pendientes, a las locomotoras de vapor. El último adelanto en ferrocarriles es el tren *Talgo,* invento español.

93.—EL SUBMARINO

En el campo de la navegación submarina aparecen como figuras de gran relieve en España las de Monturiol y Peral. El primero, con su *ictíneo,* demuestra que la navegación debajo del agua era un hecho realizable, y escribe en 1870 una notabilísima Memoria en que todos los problemas que encierra dicha navegación están tratados con gran conocimiento. En cuanto a Peral, al lanzar al agua, en septiembre de 1889, el submarino de su nombre, de sobresalientes cualidades sobre todos sus contemporáneos, pudo ponerse España a la cabeza de la navegación submarina. Sin que el submarino Peral realizara el problema en absoluto, entonces en períodos de tanteos, hizo algunas pruebas felices. Posteriormente diversos países añadieron perfeccionamientos a este singular sistema de navegación, y en la actualidad es un poderoso auxiliar para la guerra moderna.

El arma del submarino es el *torpedo.* Para observar debajo del agua se utiliza un aparato llamado *periscopio.* La inmersión se consigue por medio de *gobernables horizontales.* En caso de accidente, el submarino puede remontarse lanzando *lastre móvil* bajo su *casco.*





94.—LOS RAYOS X

El magno descubrimiento de los rayos X fué realizado por el eminente profesor Röntgen. Estudiando este sabio en el laboratorio de Wirzburgo las propiedades de los *rayos catódicos* se maravilló de ver cómo las radiaciones atravesaban los cuerpos opacos y le permitían incluso ver hasta los huesos de su misma mano, fielmente dibujados, pero en negro, como si los tejidos envolventes no existiesen.

Así nació la *radioscopia*. La *radiografía*, es decir, el hecho de fotografiar lo que los rayos X revelan en el interior de los cuerpos opacos, tiene, entre otras preciosas aplicaciones industriales, la más importante por hoy: la *médicoquirúrgica*, con cuyo favor pueden conocerse y combatirse enfermedades y fracturas que no hubieran podido conocerse y corregirse de otro modo.

El descubrimiento de los rayos X es una de las grandes conquistas de la humanidad moderna, y con sus aplicaciones abre horizontes dilatadísimos a la medicina y a la cirugía. ¡Cuántas vidas ha salvado el asombroso descubrimiento del sabio profesor alemán Röntgen!

95.—LAS PROFESIONES

Hay un deber moral que nos obliga a trabajar. Es un mandato divino, porque fué impuesto por Dios mismo a nuestro primeros padres, y es también una obligación imperiosa, por cuanto el cese de las actividades implicaría una verdadera hecatombe en el mundo. Existe un encadenamiento tan perfecto, que cada eslabón se apoya en el otro, que cada profesión precisa de las demás. Nada se hace solo, y la silla en que nos sentamos, la cama que acoge nuestro sueño y el traje con que nos vestimos y la comida que injerimos, han sido preparados por otros semejantes, que al mismo tiempo necesitan de nosotros.

Hay muchas profesiones en el mundo, todas importantes, algunas esenciales para el desenvolvimiento normal de la vida social, y son los hombres todos los que al tomarlas disciplinadamente van creando progreso y bienestar en el mundo. Todas las obras existentes y las que diariamente se realizan, ya sean materiales, ya espirituales, son hijas del trabajo. El trabajo es, pues, el gran creador.

Al vivir consumimos; este consumo necesita reponerse; ésta es la misión del trabajo.

Existen profesiones manuales y otras de orden intelectual; las manuales se llaman *oficios;* las intelectuales, *artes y ciencias.* Oficios y *carreras* exigen un estudio continuado, un esfuerzo perseverante y noble. Oficios y carreras, artes y ciencias forman la gran obra del trabajo. Eludir el trabajo es un crimen de lesa humanidad.





96.—EL ARTE Y LA CIENCIA

La pintura es el arte que representa los seres u objetos de existencia real o creados imaginativamente; tal representación se realiza en el *lienzo*, el *muro*, la *tabla*, etc. Estos seres u objetos trasladados a la pintura se manifiestan por su color y su forma.

Llámase escultura al arte de *tallar*, *esculpir* y *moldear*, ya sea en piedra, madera, yeso o metal, un objeto real o fingido.

Con el nombre de arquitectura se denomina el arte de la *construcción* de edificios.

La música es el arte de la combinación de los sonidos considerados en relación a la *melodía*, al *ritmo* y a la *armonía*.

Y poesía es toda expresión artística de la palabra sujeta a *medida* y *cadencia;* a su resultante se le denomina *verso*.

Llamamos ciencia al conjunto ordenado del conocimiento verdadero de las cosas por sus causas y efectos; las ciencias se clasifican en *exactas*, *morales* y *naturales*. Las exactas son las *matemáticas;* las morales, la *ética* y la *filosofía*, y las naturales aquellas que tratan de las *propiedades de los cuerpos*.

Las matemáticas son ciencias experimentales y tienen por objeto el saber de la relación y de la medida. A la ética se la define como la ciencia *del bien y del mal* o *de la libre voluntad;* la filosofía trata de las propiedades, causas y efectos de las cosas naturales. Las ciencias naturales o propiedades de los cuerpos se refieren a la naturaleza o constitución de éstos.

97.—EL DEPORTE

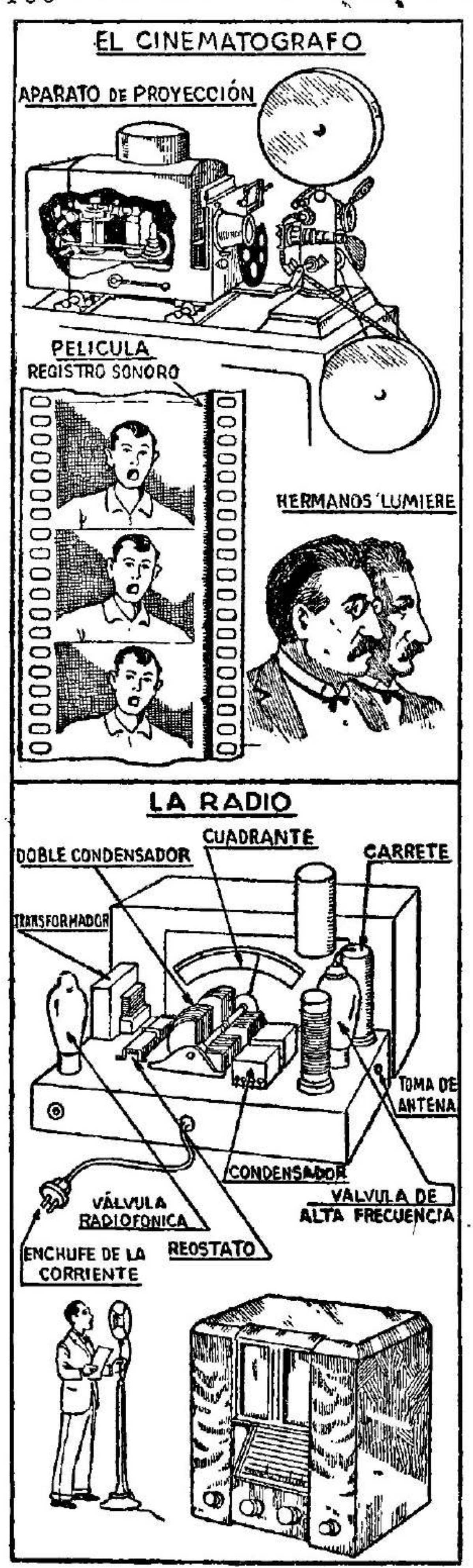
El deporte nació en Grecia. Olimpia era el lugar donde se celebraban estos antiguos y actuales juegos de cultura física.

Los deportes practicados en Olimpia eran aproximadamente similares a los que practica hoy el mundo civilizado: *carreras, saltos, luchas, pugilismo, equitación*... Constituían verdaderos concursos de importancia realmente excepcional. Desde luego, estas demostraciones fueron casi exclusivamente atléticas, y por ello debemos considerar el atletismo como la esencia del deporte. Los juegos se clasificaban, como hoy se hace, en tres grupos: *carreras, saltos* y *lanzamientos*.

Posteriormente, la Roma cesárea asimiló los juegos atléticos helenos, introduciendo en ellos como novedad innovadora los espectáculos circenses, con las *luchas de gladiadores, de fieras* y las *carreras de carros* arrastrados por caballos.

Salvo algunas modalidades, todos nuestros juegos atléticos se los debemos a Grecia. Modernamente, hemos inventado el *fútbol*, el *baloncesto*, el *lawn-tennis*, la *natación*, el *deporte de la nieve*, el *patinaje sobre hielo* y algún otro, como nuestra *pelota vasca*.





98.—EL CINE Y LA RADIO

El principal adelanto en el arte cinematográfico se debe al sabio Jenkins, que construyó el objetivo múltiple, compuesto de un disco en cuya periferia existe un determinado número de objetivos distintos. La última perfección la hizo Tommasi, al conseguir reducir la combustibilidad de la película a la del papel. evitando así posibles explosiones. Por medio de los últimos adelantos se ha logrado que la máquina imprima en la pantalla las figuras de la cinta sin oscilaciones y con perfección de luz. El último gran invento es la *sincronización* o cine sonoro, con el que casi se completa esta invención famosa y tan apasionante en todo el mundo. Actualmente se ha dado al cine un colorido real y hasta relieve a las figuras que proyecta.

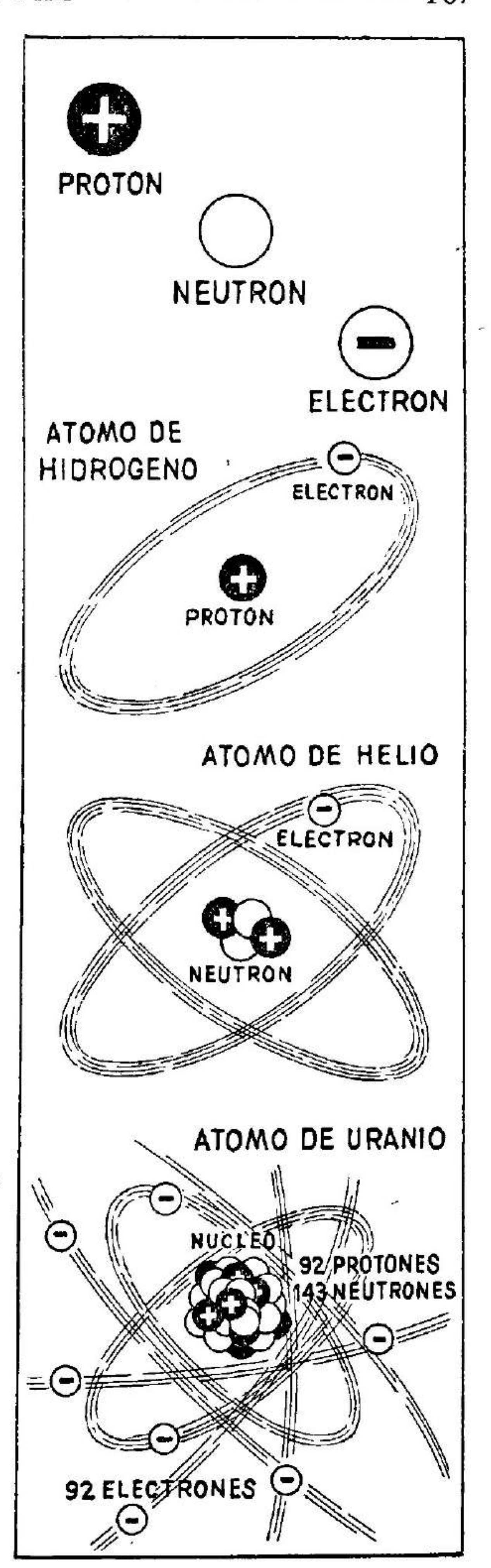
En la *telefonía corriente,* los sonidos se transmiten por redes alámbricas que enlazan diferentes estaciones. En la *radiotelefonía* la transmisión se efectúa por medio de *ondas luminosas, eléctricas, etéreas* o *caloríficas.* En los primeros ensayos se consiguió transmitir sonidos, pero no vocablos. Los sistemas empleados eran dos: el que se servía de la tierra como conductor, propagándose entonces las corrientes eléctricas, y el que se servía de agua con el mismo fin y también sin enlace entre la estación emisora y receptora

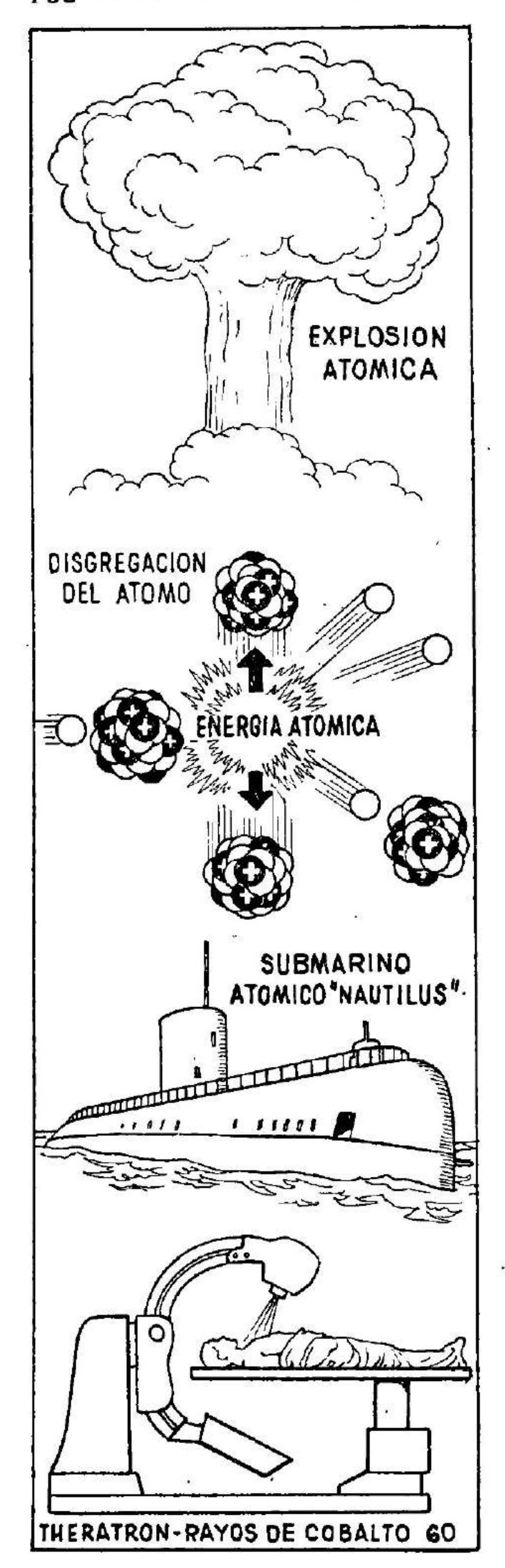
Posteriormente, Forest, Colin y Marconi sumaron grandes perfecciones. Hoy, la televisión es el gran invento, relacionado con la radio. Se transmiten imágenes en movimiento y hasta en colores y con perfecta sonoridad.

99.—LA ENERGIA ATOMICA

Una de las más importantes conquistas de la Ciencia, actualmente, ha consistido en saber aprovechar la energía contenida en el *átomo*. Para poder comprender en qué consiste esta maravillosa forma de energía, muy superior a todas las demás conocidas, es necesario tener algunas nociones sobre lo que son los átomos.

Atomo es la parte más pequeña de que está compuesta la materia. El agua, las rocas, el aire, nosotros mismos, todo cuanto podemos ver y sentir, está compuesto de átomos, en un número inconmensurable. Su tamaño es tan minúsculo, que se ha calculado su peso en un número decimal, que, después de la coma, tiene veintitrés ceros antes de llegar a una cifra significativa; esto expresado en gramos. Pero a pesar de su pequeñísimo tamaño, el átomo tiene una composición, que hoy día ha llegado a ser bien conocida, gracias al esfuerzo de los hombres de ciencia, y que se asemeja bastante a nuestro sistema solar. En el centro del átomo, en un lugar parecido al que ocupa el sol, existen dos clases de elementos: los *protones*, de carga eléctrica positiva, y los *neutrones*, que no tienen carga eléctrica y cuya masa es mayor que la de los protones. Alrededor del núcleo, de una manera muy parecida a como lo hacen los planetas, se encuentran girando otros elementos con carga eléctrica negativa, cuyo número y masa son iguales a los de los protones: son los *electrones*.





100.—MAS SOBRE LA ENERGIA ATOMICA

En el número de estos elementos (electrones) estriba la diferencia que existe entre los diversos elementos químicos: así, el elemento químico más sencillo, que es el hidrógeno, sólo posee un protón en su núcleo y un electrón solitario que gira alrededor de él; el elemento más pequeño, que es el uranio, cuenta con noventa y dos electrones.

Algunos elementos químicos ostentan la notable particularidad de que poco a poco van perdiendo electrones, y de esta manera se van transformando en otros elementos químicos más sencillos: a esta propiedad se llama *radioactividad*, y a los elementos que la presentan, *radioactivos*. Así el radio, en estado natural, libra electrones y va desintegrándose hasta convertirse en plomo y en un gas llamado *emanación*. En esta pérdida de electrones se libera una fabulosa cantidad de energía. Lo que ocurre es que en la naturaleza, esta suelta de electrones se hace muy paulatinamente, por lo que sus efectos no pueden apreciarse con facilidad. Pero esto mismo que la naturaleza hace en pequeña escala, lo ha conseguido hacer el hombre en gran proporción.

Y no es otra cosa la *bomba atómica*, que tan terribles estragos produce. Y ahora se estudia la manera de aplicar esta enorme energía en fines pacíficos, como son centrales eléctricas, submarinos, etc.



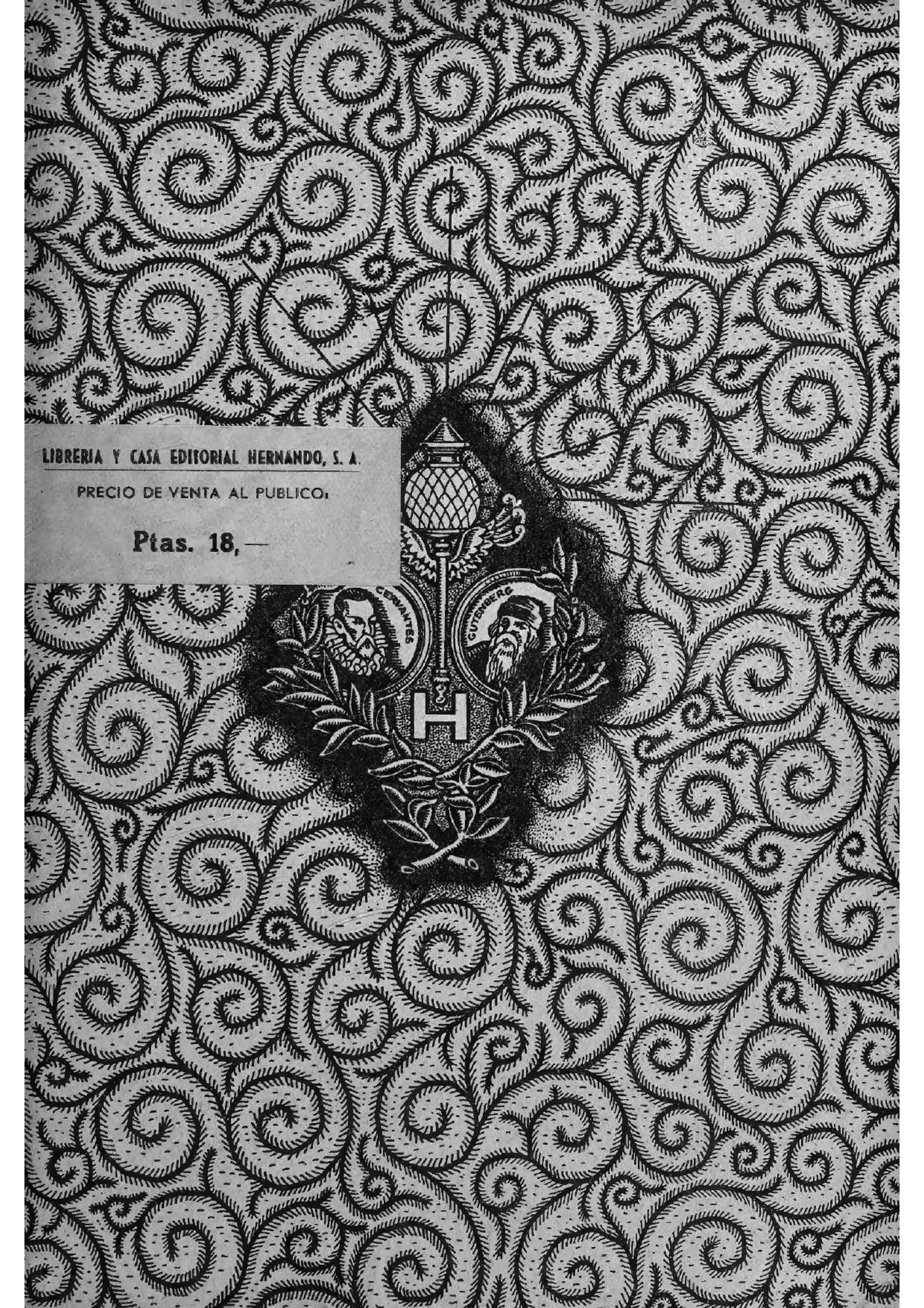
SEAMOS agradecidos. Cuanto hemos leído en este breve libro ha sido hecho por Dios para nosotros, pues El, con su sabiduría infinita y su infinita bondad, ha realizado la portentosa obra de la Creación, para que el hombre se aproveche de ella en su beneficio material y espiritual: material, en cuanto a su naturaleza física; espiritual, en cuanto ha sido formado por el Sumo Hacedor para heredar su Gloria.

Mas Dios dispuso todo con su norma y su armonía, pero nos dejó a nosotros la tarea del progreso; éste es obra del hombre, que nace desnudo, y con formidable tesón ha realizado invenciones diversas, mejorando con su trabajo perseverante el medio en que se desenvuelve su vida. Esta obra progresiva, lenta, pero ascendente, no ha sido efectuada por un hombre solo, sino por la humanidad entera. Nuestros padres laboraron para nosotros y nos legaron con su sudor y su imaginación el mundo en que vivimos. Nosotros, que acabamos de leer en la brevedad de un libro docente algunos aspectos de la vida, tenemos que continuar la tarea empezada por nuestros antepasados.

Seamos agradecidos y no titubeemos nuestro esfuerzo: las generaciones futuras lo esperan todo de nosotros, como nosotros todo lo recibimos de las anteriores. Laboremos con el corazón puesto en Dios, por nuestra patria, por el mundo, que es como laboraremos por nosotros mismos.

LAUS DEO.


CERVANTES
GUTENBERG
H


LIBRERIA Y CASA EDITORIAL HERNANDO, S. A.
PRECIO DE VENTA AL PUBLICO:
Ptas. 18,—
CERVANTES
GUTENBERG
H



Librería y Casa Editorial Hernando, S. A.

(Fundada en 1828)

ARENAL, 11, y FERRAZ, 13.-MADRID